LEXICONUL TEHNIC ROMÂN

Biblioteca Județeană Covasna
Kovászna Megyei Könyvtár
034266

SECRET. GENERAL AL CONSILIULUI DE MINIȘTRI
BIBLIOTECA DE DOCUMENTARE

C. T. N DE PE LÎNGĂ CONSILIUL DE MINIȘTRI
BIBLIOTECA TEHNICĂ
COTA 6/L
INVENTAR Nr. 708
DATA INTRĂRII 27.08.02/61
PROVENIENȚA Bor 8 poz. 138, 8.02.1962

Biblioteca Secr. Gen. al Cons. de Miniștri
COTA 6/L
INVENTAR Nr. 47.547
DATA INTRĂRII 30.XII-961
PROVENIENȚA C.B.F. 79.172/961

Biblioteca raională
SF.-GHEORGHE

EDITURA TEHNICĂ
1954

Nr. de control .....

4-3
Z 34
34266

TOATE DREPTURILE REZERVATE PENTRU ASIT

„Tehnica, fără oameni cari să-şi fi însuşit tehnica, este moartă; Tehnica, dacă are în frunte oameni cari şi-au însuşit tehnica, poate şi trebue să facă minuni".

I. V. STALIN

R.P.R.

I. ABREVIAŢII ŞI SIMBOLURI

A	amper
at	atmosferă tehnică
ata	atmosferă absolută
atl	atmosferă litrică
ats	atmosferă suprapresiune
B.	bacil
°C	grade Celsius
cal	calorie
cca	circa
cm	centimetru
cm^2	centimetru pătrat
cm^3	centimetru cub
conc.	concentrat
const.	constant, constantă
c P	centipoise
d.	densitate
d-	dextro-
Ø	diametru
etc.	et caetera
°F	grade Fahrenheit
f.	fierbere
g	accelerația gravitației
g	gram
gr. at.	greutate atomică
gr. mol.	greutatea moleculară
gr. sp.	greutate specifică
h	oră
ha	hectar
kcal	kilocalorie
kg	kilogram
kV	kilovolt
kVA	kilovoltamper
kVAr	kilovoltamper reactiv
kW	kilowatt
l	litru
l-	levo-
m-	meta-
m	metru
m^2	metru pătrat
m^3	metru cub
mg	miligram
mm	milimetru
mol.	moleculă
μ	micron
nr. at.	număr atomic
N. C.	nume comercial
o-	orto-
obs.	observație
P	poise
p-	para-
pag.	pagina
p. f.	punct de fierbere
pl.	plural
pr.	presiune
p. s.	punct de solidificare
p. t.	punct de topire
r	rază
°R	grade Réaumur
s	secundă
sin.	sinonim
t	tonă
temp.	temperatură
V	volt
v.	vezi
V.	vezi
vol.	volum
v. S.	vezi Suplement
W	watt

Barare simplă ($\vec{a}$, $\vec{b}$,...) vector

Barare multiplă ($\overline{\overline{A}}$,..., $\overset{m}{T}$,...) tensor

Simbolurile de matematică folosite sunt cele din STAS 1254/1950

ACEASTĂ LUCRARE ESTE ELABORATĂ DE

ASOCIAȚIA ȘTIINȚIFICĂ A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R P R

(A S I T)

BUCUREȘTI

ACEST VOLUM S'A IMPRIMAT IN

INTREPRINDEREA POLIGRAFICĂ SIBIU

II. ABREVIAŢII PENTRU DISCIPLINELE REPREZENTATE IN LEXICON

A

Acustică	*Acust.*
Agronomie	*Agr.*
Algebră	*Alg.*
Analiză matematică	*An. mat.*
Arboricultură	*Arb.*
Arheologie	*Arhg.*
Arhitectură	*Arh.*
Aritmetică	*Arit.*
Arte grafice	*Arte gr.*
Artilerie	*Art.*
Artă	*Artă.*
Astronomie	*Astr.*
Automobilism	*Auto.*
Aviaţie	*Av.*

B

Balistică	*Bls.*
Beton	*Bet.*
Biologie	*Biol.*
Botanică	*Bot.*

C

Cadastru	*Cad.*
Căi ferate	*C. f.*
Calculul erorilor	*Clc. e.*
Calculul probabilităţilor	*Clc. pr.*
Calculul tensorial	*Clc. t.*
Calculul vectorial	*Clc. v.*
Canalizare	*Canal.*
Carieră de piatră	*Cr. p.*
Cartografia	*Cartog.*
Chimie	*Chim.*
Chimie biologică	*Chim. biol.*
Chimie fizică	*Chim. fiz.*
Cinematică	*Cin.*
Cinematografie	*Cinem.*
Comunicaţii	*Com.*
Construcţii	*Constr.*
Construcţii metalice	*Cs. met.*
Construcţii civile	*Cs. civ.*

D

Dendrologie	*Dendrl.*
Dendrometrie	*Dendrm.*
Dinamică	*Din.*
Drumuri	*Drum.*

E

Economie agrară	*Ec. a.*
Economie generală	*Ec. g.*
Economie tehnică	*Ec. tehn.*
Edilitate	*Edil.*
Electricitate	*El.*
Electrocăldură	*Electroc.*
Electrochimie	*Electrochim.*
Electromagnetism	*Elm.*
Electrotehnică	*Elt.*
Exploatarea petrolului	*Expl. petr.*
Explozivi	*Expl.*

F

Farmacie	*Farm.*
Fizică	*Fiz.*
Fotografie	*Foto.*
Fotogrammetrie	*Fotogrm.*
Fotometrie	*Fotom.*
Fundaţii	*Fund.*
Fungicide	*Fung.*

G

Gaze	*Gaze*
Generalităţi	*Gen.*
Geodezie	*Geod.*
Geofizică	*Geofiz.*
Geografie	*Geog.*
Geologie	*Geol.*
Geometrie	*Geom.*
Geometrie analitică	*Geom. a.*
Geometrie descriptivă	*Geom. d.*
Geometrie perspectivă	*Geom. persp.*
Geotehnică	*Geot.*

H

Hidraulică	*Hidr.*
Hidraulică agricolă	*Hidr. a.*
Hidraulică edilitară	*Hidr.e.*
Hidrotehnică	*Hidrot.*
Horticultură	*Hort.*

I

Igiena industrială	*Ig. ind.*
Iluminat	*Il.*
Iluminat electric	*Il. el.*

Industria alimentară	*Ind. alim.*
Industria artelor grafice	*Arte gr.*
Industria cărbunelui	*Ind. cb.*
Industria cauciucului	*Ind. cc.*
Industria celulozei	*Ind. cel.*
Industria chimică	*Ind. chim.*
Industria cimentului	*Ind. cimt.*
Industria frigului	*Ind. frg.*
Industria hârtiei	*Ind. hârt.*
Industria lemnului	*Ind. lemn.*
Industria microbiologică	*Ind. micrb.*
Industria mijloacelor de transport	*Ind. mij. tr.*
Industria petrolului	*Ind. petr.*
Industria pielăriei	*Ind. piel.*
Industria sticlei şi a ceramicei	*Ind. st. c.*
Industria textilă	*Ind. text.*
Industria tutunului	*Ind. tut.*
Industria uleiurilor şi a grăsimilor	*Ind. ulei. şi grăs.*
Industrii chimice speciale	*Ind. chim. sp.*
Industrii ţărăneşti	*Ind. ţăr.*
Instalaţii sanitare	*Inst. san.*

L

Legumicultură	*Legcult.*
Logică	*Logică*

M

Magnetism	*Magnt.*
Mase plastice	*Mase pls.*
Maşini	*Mş.*
Maşini agricole	*Mş. agr.*
Maşini de ridicat	*Mş. rid.*
Maşini electrice	*Mş. el.*
Maşini hidraulice	*Mş. hidr.*
Maşini miniere	*Mş. min.*
Maşini navale	*Mş. nav.*
Maşini termice	*Mş. term.*
Maşini-unelte	*Mş.-unelte*
Măsuri	*Ms.*
Matematice	*Mat.*
Mecanică	*Mec.*
Mecanica fluidelor	*Mec. fl.*
Metalografie	*Metgr.*
Metalurgie	*Metl.*
Meteorologie	*Meteor.*
Metrologie	*Metr.*
Microchimie	*Microchim.*
Mine	*Mine*
Mineralogie	*Mineral.*

N

Navigaţie	*Nav.*
Navigaţie aeriană	*Nav. a.*
Navigaţie fluvială	*Nav. fl.*
Navigaţie maritimă	*Nav. m.*
Nivelment	*Niv.*
Nomografie	*Nomg.*

O

Optică	*Opt.*

P

Paleontologie	*Paleont.*
Petrografie	*Petr.*
Piscicultură	*Pisc.*
Poduri	*Pod.*
Prepararea mecanică a minereurilor şi a cărbunilor	*Prep. min.*

R

Radiofonie	*Radio*
Rezistenţa materialelor	*Rez. mat.*

S

Siderurgie	*Sidg.*
Silvicultură	*Silv.*
Standardizare	*Stand.*
Statică	*Stat.*
Statistică	*Statist.*
Ştiinţă	*Şt.*

T

Tehnică	*Tehn.*
Tehnică militară	*Tehn. mil.*
Telecomunicaţii	*Telc.*
Telefonie	*Telf.*
Telegrafie	*Telg.*
Televiziune	*Telv.*
Teoria mulţimilor	*Teor. m.*
Terasamente	*Ter.*
Termochimie	*Termochim.*
Termodinamică	*Termod.*
Termotehnică	*Termot.*
Topografie	*Topog.*
Transporturi	*Transp.*
Transporturi aeriene	*Transp. a.*
Transporturi pe apă	*Transp. ap.*
Transporturi terestre	*Transp. t.*
Tuneluri	*Tnl.*

U, V, Z

Urbanism	*Urb.*
Vopsitorie	*Vops.*
Zootehnie	*Zoot.*

LEXICONUL TEHNIC ROMÂN

Vol. V

R-Sd

VOLUMUL AL CINCILEA CUPRINDE
CIRCA 4100 TERMENI

R, r; P, ρ

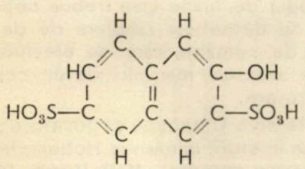
1. *R* 1. *El.:* Simbol literal pentru rezistența electrică. — 2. *Fiz.:* Simbol literal pentru constanta lui Rydberg (v. Rydberg, constanta lui ~). — 3. *Mec.:* Simbol literal pentru rezultanta unor forțe. — 4. *Fiz., Chim.:* Simbol literal pentru constanta gazelor perfecte (v. sub Gaz perfect). — 5. *Mat., Tehn.:* Simbol literal pentru raza unui cilindru, a unui alezaj sau a unui corp cilindric.

2. **R** *Chim.:* Simbol literal pentru radical chimic (v.).

3. *r* 1. *Mat.:* Simbol literal pentru raza vectoare a unui punct. — 2. *Fiz.:* Simbol literal pentru căldura specifică latentă. — 3. *Mat., Tehn.:* Simbol literal pentru raza unui cilindru, a unui alezaj sau a unui corp cilindric.

4. *ρ* *El.:* 1. Simbol literal pentru densitatea de volum a sarcinii electrice. — 2. Simbol literal pentru rezistivitate.

5. **R, acid** ~ [R-кислота; acide R; R Säure; R acid; R sav]. *Chim.:*



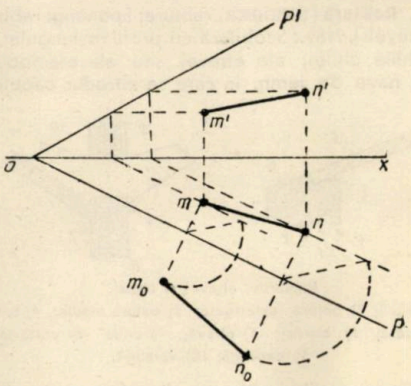
Acid naftol-2-disulfonic-3-6. Se obține prin sulfonarea β-naftolului la temperatură înaltă. E o materie primă importantă, întrebuințată la fabricarea coloranților azoici și a celor de trifenilmetan.

6. **Rabană** [ткань из рафий; rabane; Raban; rabanna; rabanna]. *Ind. text.:* Țesătură de urzeală de rafie cu bătătură de bumbac, din care se fac costume, pânză de cort, etc.

7. **Rabatabil** [откидной; rabattable; auflegbar, aufklappbar, umklappbar; folding, reversible; visszahajtható, beforgatható]. *Tehn.:* Calitatea unui element de construcție sau a unui organ de mașină de a putea fi rotit în jurul unei axe, de obiceiu orizontale.

8. ~, **perete** ~. *Transp., C.f.* V. Perete rabatabil.

9. **Rabatere** [совмещение; rabattement; Umklappung; revolving; beforgatás]. *Geom. d.:* Metodă folosită în Geometria descriptivă pentru a aduce o figură plană (sau o față plană a unui corp) astfel, încât planul ei să fie paralel cu unul dintre planele de proiecție, — și deci figura să se proiecteze în adevărata ei mărime pe acel plan. Rabaterea e o rotație a planului în care se găsește figura plană respectivă, în jurul urmei lui pe planul de proiecție pe care se rabate, sau în jurul unei orizontale, respectiv al unei frontale



Rabaterea unei drepte.
ox) linia de pământ; *P*) planul care conține segmentul *MN*; *m'n'*) proiecția segmentului *MN* pe planul vertical; *mn*) proiecția segmentului *MN* pe planul orizontal; m_0n_0) poziția rabătută pe planul orizontal a segmentului *MN*.

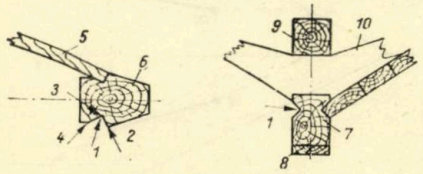
a lui. În epură, poziția unui punct rabătut e dată de un punct de pe perpendiculara coborîtă din proiecția punctului din planul pe care se face rabaterea, pe urma în jurul căreia se rabate, și la o distanță de această urmă, egală cu ipotenuza triunghiului dreptunghiu construit cu catetele pe distanțele dintre proiecția punctului pe planul pe care se rabate și urma planului său pe acel plan, și distanța dela cealaltă proiecție a planului la linia de pământ.

10. **Rabdofan** [рабдофан; rhabdophane; Rhabdophan; rhabdophane; rabdofán]. *Mineral.:* (Ce, La, Y, Er) $(PO_4) \cdot {}^1/_2\, H_2O$. Fosfat natural hidratat de ceriu, lantan, ytriu și erbiu. Sin. Fosfocerit.

11. **Rabiț** [сетка Рабица; treillis métallique R.; R. Geflecht; R. wire netting; rabitzháló]. *Cs.:* Plasă de sârmă cu diametrul de 1···2 mm și galvanizată, având ochiurile de 1···4 cm, folosită în lucrările de construcții pentru a fixa și a susține tencuiala pe suprafața unor elemente de construcție (pereți, tavane, etc.) făcute din materiale la cari tencuiala nu aderă bine (de ex. lemn, metal), pentru executarea unor motive arhitectonice sau ornamentale (de ex. cornișe, console, etc.) cari să fie cât mai ușoare, pentru executarea pereților despărțitori, a tavanelor plane la planșeurile de lemn sau la planșeurile cu grinzi, etc. Plasa de rabiț se fixează, fie direct pe suprafața elementului de construcție (de ex. pe suprafața unui

perete de lemn), cu ajutorul unor cuie speciale sau al unor scoabe mici, fie pe un schelet de metal care are forma elementului de construcție respectiv (de ex. o cornișă, o consolă de balcon, o coloană, etc.), de care se leagă cu sârmă, sau e suspendată de elementul de construcție (de ex. de un planșeu) prin vergele subțiri de metal. Plasa de rabiț rămâne înglobată în mortarul tencuielii, împiedecând crăparea acesteia, deslipirea și căderea ei de pe elementul de construcție.

1. **Rablură** [шпонка; rablure; Sponung; rabbet; horonyék]. *Nav.*: Scobitură cu profil rectangular, la muchiile chilei, ale etravei sau ale etamboului unei nave de lemn, în care se introduc capetele



Rablurile etravei și chilei.
1) rablură; 2) baturā exterioară; 3) baturā medie; 4) baturā interioară; 5) bordaj; 6) etravă; 7) chilă; 8) chilă falsă; 9) carlingă; 10) varangă.

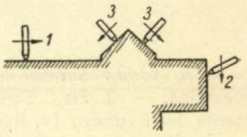
bordajului (v. fig.). Muchia din afară a rablurii se numește baturā exterioară, iar cea dinăuntru, baturā interioară; muchia din fundul rablurii se numește baturā medie.

2. **Rabotare** [строгание; rabotage; Hobeln; planing; gyalulás]. *Tehn., Metl.*: Operațiunea de rindelare (v.) a unui material, de obiceiu metalic, efectuată printr'o mișcare relativă de translație, cu ajutorul unei mașini de rabotat, care poate fi o mașină de rabotat longitudinal (raboteză), o mașină de rabotat transversal, sau o mașină de rabotat specială.

Așchierea se obține prin atac continuu al uneltei — care este un cuțit de rabotat (v. Cuțit de raboteză) — în timpul cursei utile. La mașinile mici, de obiceiu, numai una dintre cele două curse ale mișcării principale este cursă utilă (care este urmată de cursa moartă, efectuată adesea cu viteză mărită), iar la mașinile mari, uneori ambele curse sunt curse utile; în cursa moartă, cărucioru port-unealtă permite alunecarea cuțitului în contact cu piesa, sau îl ridică, întrerupând contactul cu piesa. Unealta de rabotat are axa sa longitudinală perpendiculară sau aproape perpendiculară pe direcția mișcării principale — adesea orizontală — și e solicitată la încovoiere, în timpul așchierii, spre deosebire de unealta de mortezat, care se mișcă în direcția axei sale longitudinale și e solicitată la compresiune (v. fig. sub Rindelare).

Prin rabotare se profilează sau se netezesc piese cu dimensiuni și forme foarte variate, folosind mașini de rabotat adecvate.

La rabotare se deosebesc următoarele mișcări relative între unealtă și piesă: mișcarea principală alternativă, de obiceiu în direcție orizontală, care poate fi efectuată, fie de unealtă (la mașinile de rabotat longitudinal sau transversal, cu port-unealtă alunecătoare, și la majoritatea mașinilor de rabotat speciale), fie de piesa prelucrată, împreună cu masa mașinii (la mașinile de rabotat longitudinal, cu masă alunecătoare); mișcarea de pătrundere (care determină adâncimea de tăiere), efectuată totdeauna de cuțit, într'o direcție perpendiculară pe suprafața prelucrată; mișcarea de avans, perpendiculară pe direcția mișcării principale (v. fig.), efectuată, fie de dispozitivul port-unealtă (de ex. la majoritatea mașinilor de rabotat longitudinal și la mașinile de rabotat transversal, cu berbec cu avans orizontal), fie de piesă, odată cu masa mașinii pe care e fixată (la majoritatea mașinilor de rabotat transversal, cu masă cu avans orizontal); o mișcare de avans circular numai la unele mașini de rabotat speciale, efectuată, de obiceiu, de piesa prelucrată. —



Avansurile și pozițiile cuțitului în diferitele operațiuni efectuate la mașina de rabotat longitudinal.
1) la rabotarea fețelor orizontale; 2) la rabotarea fețelor verticale; 3) la rabotarea fețelor inclinate.

După gradul de finiție care trebue obținut prin prelucrare, se deosebesc rabotare de degroșare și rabotare de netezire, care se efectuează cu vitese și cu avansuri mai mici decât cele folosite la degroșare.

3. ~ **intensivă** [силовое строгание металла; rabotage intensif; intensives Hobeln; intensive planing; intenziv gyalulás]. *Metl.* V. sub Stahanoviste, metode ~.

4. **Rabotare,** mașină de fasonat prin ~: Sin. Rabotat, mașină de ~ prin reproducere 2 (v.).

5. **Rabotarea** cilindrilor de moară: Sin. Riflure (v.).

6. **Rabotat,** cuțit de ~. *Mș.-unelte.* V. Cuțit de raboteză; v. și sub Cuțit 2.

7. **Rabotat,** mașină de ~ [строгальный станок; machine à raboter, raboteuse; Hobelmaschine, Metallhobelmaschine; planing machine, planer; gyalugép]. *Mș.-unelte, Metl.*: Mașină de rindelat metal (v. Rindelat, mașină de ~), la care unealta are axa perpendiculară sau aproape perpendiculară pe direcția mișcării principale, care e o mișcare relativă de translație, de obiceiu orizontală.

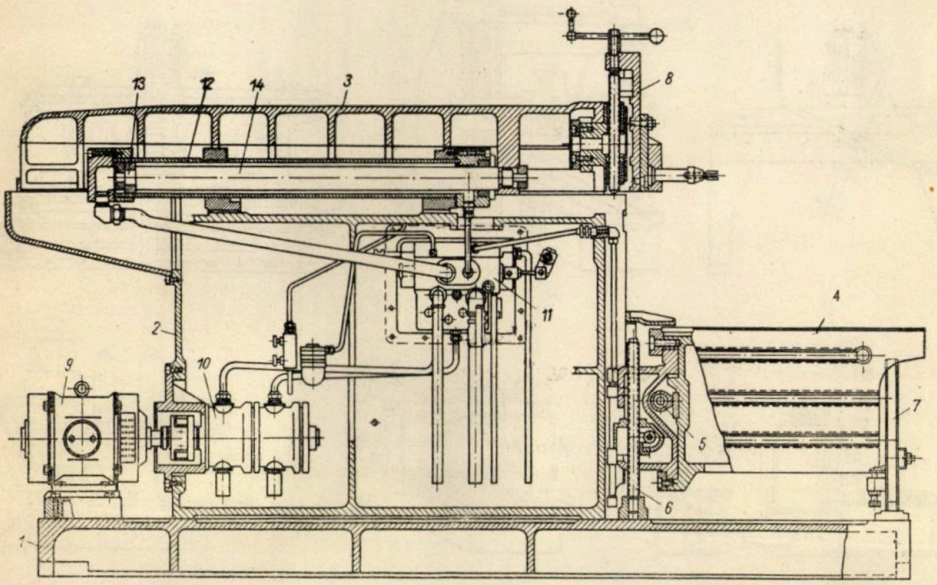
Mașina e compusă, în general, din batiu, masa mașinii (masa de lucru, masa port-piesă), dispozitivul port-unealtă, mecanismul de antrenare, mecanismul organic (mecanismul pentru mișcarea principală și cel pentru mișcarea de avans), ghidaje, dispozitive de comandă, dispozitive și instalații auxiliare. Construcția mașinii diferă după dimensiunile și după forma pieselor prelucrate Mișcarea principală și cea de avans pot fi efec-

tuate, fie de piesa fixată pe masa de lucru, fie de unealta fixată în dispozitivul port-unealtă.

Aşchierea se obţine prin atac continuu al uneltei în timpul cursei utile; uneori, la maşinile mari, ambele curse sunt curse utile, iar la maşinile mici, numai una dintre cursele mişcării principale e utilă, cursa moartă fiind efectuată cu vitesă mărită.

Energia folosită la rabotare poate fi cedată maşinii de motoare sau prin forţă musculară. Maşinile antrenate prin forţă musculară dau o productivitate mică, şi sunt folosite foarte rar; cele (cu masă alunecătoare sau cu port-unealtă alunecătoare), cari se împart în maşini de rabotat longitudinal, maşini de rabotat transversal, şi maşini de rabotat speciale.

După deplasările efectuate de masa de lucru, port-piesă sau de dispozitivul port-unealtă, maşinile de rabotat metal se clasifică în: maşini de rabotat cu masă alunecătoare (la cari masa de lucru şi piesa fixată pe ea efectuează mişcarea principală, iar cuţitul fixat în port-unealtă efectuează mişcările de avans); maşini de rabotat cu



Maşină de rabotat transversal (maşină de şeping), cu mecanism organic hidromecanic, tip 737, al uzinei din Gomel. 1) soclu; 2) batiu; 3) berbec; 4) masă în consolă, cu avans transversal; 5) mecanism de avans transversal al mesei; 6) mecanism de ridicare a mesei; 7) picior de sprijinire a mesei; 8) cărucior port-unealtă; 9) motor de antrenare; 10) pompă; 11) distribuitor de comandă hidraulică; 12) cilindru hidraulic solidar cu batiul maşinii; 13) piston; 14) tija pistonului, solidară cu berbecul.

mai multe maşini de rabotat metal sunt antrenate de unu sau de mai multe motoare. Lanţul cinematic al mecanismului organic este stereomecanic (alcătuit din elemente solide), sau, la maşinile moderne, hidromecanic (v. fig.).

După direcţia mişcării principale, maşinile de rabotat metal pot fi maşini de rabotat orizontale, cari constitue majoritatea maşinilor de rabotat, şi maşini de rabotat verticale, cari sunt construite în scopuri speciale (de ex. maşinile de rabotat canale de pană şi unele maşini de rabotat prin reproducere) — Unele maşini au două dispozitive de ghidare a căruciorului port-unealtă, datorită cărora mişcare a principală a uneltei poate fi atât orizontală, cât şi verticală (v. Rabotat, maşină de ~ orizontal şi vertical).

După orientarea direcţiei mişcării principale în raport cu dimensiunea mai mare a piesei prelucrate, se deosebesc maşini de rabotat obişnuite port-unealtă alunecătoare (la cari masa de lucru este fixă, iar port-unealta efectuează mişcarea principală); maşini de rabotat speciale (la cari fie port-piesa, fie port-unealta au şi alte mişcări, diferite de mişcarea rectilinie de translaţie), de exemplu maşina de rabotat radială, maşina de rabotat piese cilindrice, maşina de rabotat prin reproducere sau prin copiere, etc. —

Exemple de maşini de rabotat:

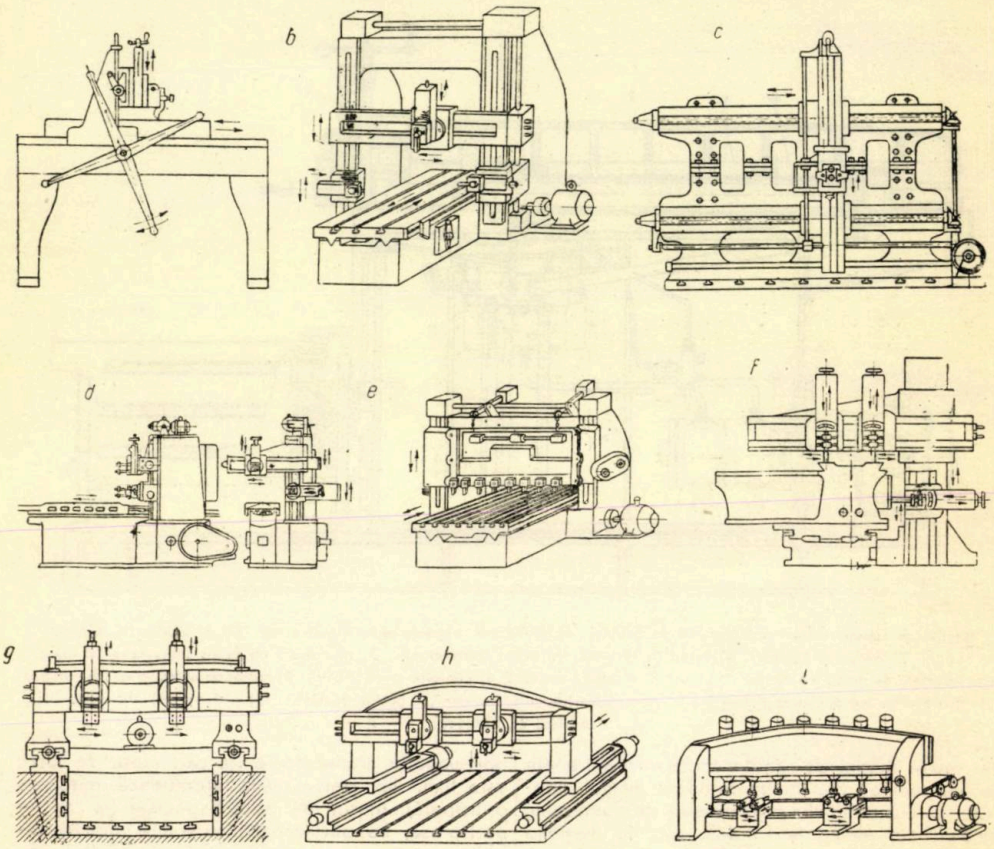
1. **Rabotat, maşină de ~ longitudinal** [продольно-строгальный станок; raboteuse pour rabotage longitudinal; Längshobelmaschine; planing machine for longitudinal planer; hosszgyalugép]. *Mş.-unelte:* Maşină de rabotat la care mişcarea principală are, în general, direcţia dimensiunii mai mari a suprafeţei prelucrate. Maşinile de rabotat longitudinal se folosesc, în general, la prelucrarea pieselor cu dimensiuni mari sau cu

greutate mare. Sin. Raboteză, Raboteză longitudinală.

După cum mişcarea de lucru este efectuată de masa port-piesă sau de dispozitivul port-unealtă, se deosebesc maşini de rabotat longitudinal, cu masă alunecătoare, şi maşini de rabotat longitudinal, cu port-unealtă alunecătoare (v. fig.).

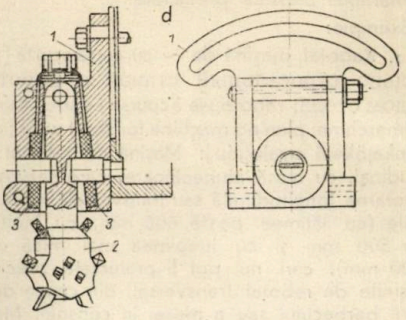
1. **Rabotat, maşină de ~ longitudinal, cu masă alunecătoare** [продольно-строгальный станок с возвратно поступательным движением стола; raboteuse à table coulissante; Hobelmaschine mit gleitendem Tisch, Tischhobelmaschine; table planing machine; ide-odamozgású asztalú hosszgyalugép]. *Mş.-unelte:* Maşină de rabotat metal la care piesa prelucrată, fixată pe masa maşinii, efectuează împreună cu aceasta mişcarea principală, alternativă, de lucru.

Maşina este compusă din următoarele părţi: batiu, masa maşinii, dispozitivul port-unealtă, mecanismul de antrenare, mecanismul organic, ghidaje, dispozitive de comandă şi dispozitive auxiliare. — Batiul se compune dintr'un soclu (care are picioare, la maşinile mici, sau care e fixat direct pe sol, la maşinile mari) cu o coloană, sau cu două coloane solidarizate la partea superioară printr'o traversă de rigidizare; pe faţa orizontală, liberă, batiul are ghidaje de translaţie (cu alunecare), plane sau profilate, pentru masa alunecătoare. — Piesa de prelucrat se fixează pe masa orizontală a maşinii, care efectuează mişcarea prin-



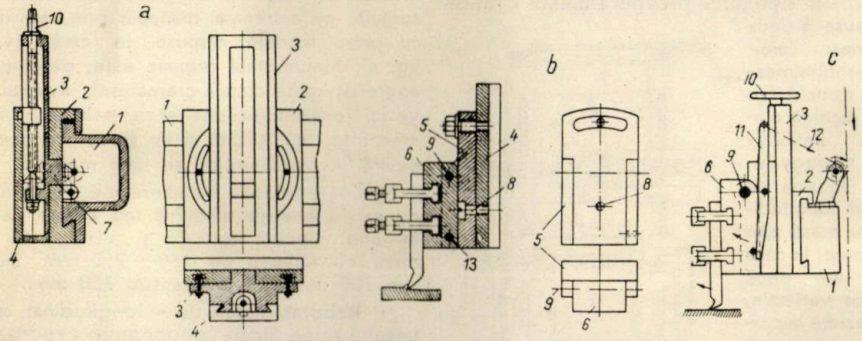
Maşini de rabotat longitudinal (raboteze), cu acţionare manuală (fig. *a*) şi cu acţionare prin motor (fig. *b*···*i*).
Maşini de rabotat longitudinal, cu masă alunecătoare: *a*) cu două coloane, şi cu acţionare manuală; *b*) cu două coloane, şi cu prelucrare simultană a mai multor feţe; *d*) cu cursă scurtă, cu o coloană, şi cu prelucrare simultană a mai multor feţe; *e*) cu două coloane, şi cu port-unealtă pentru mai multe cuţite, pentru prelucrarea simultană a unei feţe; *f*) cu o coloană, şi cu prelucrare simultană a două feţe.
Maşini de rabotat longitudinal, cu port-unealtă alunecătoare: *c*) maşină de rabotat orizontal şi vertical; *g*) cu groapă (pentru placă port-piesă); *h*) cu portal alunecător; *i*) pentru rabotat marginea tablelor.

cipală, rectilinie şi alternativă. Cursa şi vitesa mesei pot fi variate. — Coloana, respectiv coloanele verticale, au ghidaje cu alunecare pentru dispozitivul port-unealtă; acesta e constituit dintr'o traversă orizontală, deplasabilă în înălţime, înzestrată cu ghidaje orizontale pentru căruciorul port-unealtă, care efectuează avansul transversal. Unele maşini mari au pe traversa mobilă două cărucioare sau o placă port-cărucioare (la maşina de rabotat cu mai multe cuţite) pentru mai multe cărucioare port-unealtă (v. p. 4, fig. e), ale căror unelte prelucrează simultan piesa; alte maşini mari au şi cărucioare port-unealtă deplasabile în înălţime, pe ghidajele verticale de pe coloane. Căruciorul port-unealtă trebue să permită reglarea preliminară (potrivirea), manuală, a cuţitului, şi să asigure avansurile necesare pentru prelucrarea în plane orizontale, verticale sau oblice. Căruciorul e compus, de obiceiu, din sania inferioară şi din sania superioară, inclinabile, ultima având un ax de oscilaţie orizontal şi perpendicular pe direcţia mişcării principale, pentru a permite aşchierea în cursa utilă şi ridicarea uneltei de pe piesă în cursa moartă (v. fig.); la maşinile instalaţiile auxiliare sunt dispozitive de prindere a piesei pe masa de lucru, instalaţii de ungere, etc.



Port-cuţit pendulant cu două cuţite, cu comandă electromagnetică.
1) sanie superioară; 2) port-cuţit; 3) electromagnet.

Vitesa de lucru a mesei e reglabilă, şi depinde de felul prelucrării (degroşare sau netezire) şi de mărimea maşinii. Vitesa în cursa utilă poate avea



Cărucior port-unealtă de maşină de rabotat.
a) sanie inferioară; b) sanie superioară; c) cărucior port-unealtă, cu mecanism de ridicare a uneltei în cursa moartă; 1) traversă; 2) sanie inferioară; 3) placă rotitoare; 4) sanie superioară; 5) placă inclinabilă; 6) clapă port-cuţit; 7) axul de rotaţie al plăcii rotitoare; 8) axul de rotaţie al plăcii inclinabile (5); 9) axul de oscilaţie al clapei; 10) mecanism de reglare a înălţimii cuţitului; 11) pârghie de comandă a ridicării cuţitului în cursa moartă; 12) cablu de comandă a ridicării cuţitului în cursa moartă; 13) spin de fixare a clapei (6).

de rabotat rapide, ridicarea cuţitului poate fi comandată. Unele maşini au un port-cuţit pendulant, cu două cuţite, care permite aşchierea în ambele curse (v. fig. d). — Antrenarea se poate face, fie manual, fie mecanizat, prin roată de curea sau cu unu sau mai multe motoare. — Mecanismul principal comandă mişcarea alternativă a mesei alunecătoare şi poate fi un inversor de mers, mecanic (de ex.: cu angrenaj cilindric frontal şi cu melc sau cu cremalieră; cu bielă-manivelă; cu culisă rotativă sau oscilantă; cu curele; etc.), hidraulic sau electric. Mecanismul de avans, care acţionează în momentul trecerii dela cursa moartă la cursa utilă, poate fi acţionat manual sau poate fi legat cu mecanismul principal şi este, de obiceiu, o culisă care acţionează un mecanism cu cremalieră şi cu roată cu clichet. — Dispozitivele şi valorile medii cuprinse între 6 şi 60 m/min, la degroşare, şi valori mai mari la netezire, iar vitesa în cursa moartă poate avea valorile medii cuprinse între 30 şi 67 m/min, vitesele medii fiind mai mari la maşinile mici. Maşinile mijlocii şi cele mari sunt antrenate electric (cu motor cu inversarea sensului mişcării, cu dispozitive de frânare a mesei puţin înainte de sfârşitul curselor, cu dispozitive de asigurare contra inversării premature a curentului, etc.) sau hidraulic; maşinile antrenate hidraulic pot atinge vitese medii de cursă moartă cuprinse între 40 şi 67 m/min.

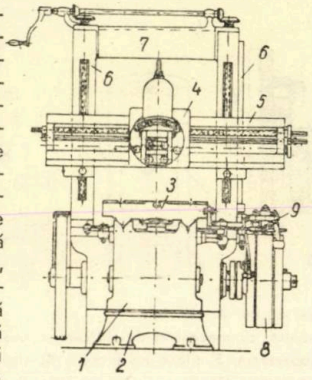
Maşinile de rabotat longitudinal, cu masă alunecătoare, au nevoie de spaţiu mare, batiul având o lungime de 1,5 ··· 2,2 ori lungimea maximă a piesei prelucrate. Sin. Raboteză. —

Maşina de rabotat longitudinal, cu masă alunecătoare, poate avea forme diferite, după forma şi mărimea pieselor prelucrate.

Exemple:

1. **Rabotat, maşină de ~ cu cursă scurtă** [продольно строгальный станок с коротким ходом стола; raboteuse à course courte; Kurzhobelmaschine; planing machine for short work; rövid munkaløketű gyalugép]: Maşină de rabotat longitudinal, cu masă alunecătoare, care serveşte la rabotarea longitudinală sau transversală a pieselor grele (cu lăţimea peste 600 mm, cu înălţimea sub 500 mm şi cu lungimea mai mică decât 1000 mm), cari nu pot fi prelucrate precis pe maşinile de rabotat transversal, din cauza deformării berbecului sau a mesei în consolă. Maşina de rabotat cu cursă scurtă are construcţia asemănătoare cu a maşinilor obişnuite de rabotat longitudinal, cu una sau cu două coloane, având însă antrenarea mesei prin mecanism cu culisă oscilantă, plasat în soclu (v. p. 4, fig. d), sau antrenare hidraulică.

2. **~, maşină de ~ cu două coloane** [двухстоечный продольно-строгальный станок; raboteuse à deux colonnes; Zweiständerhobelmaschine; double column planing machine; kétállványos hosszgyalugép]: Maşină de rabotat longitudinal, cu masă alunecătoare, la care batiul are două coloane verticale, solidarizate la partea superioară printr'o traversă de rigidizare, şi cari sunt echipate cu ghidaje pentru traversa orizontală port - cărucioare. Cele mai multe maşini de rabotat au două coloane, distanţa dintre ele limitând lăţimea piesei de prelucrat (v. fig.; v. şi p. 4, fig. a, b şi e).



Maşină de rabotat longitudinal, cu masă alunecătoare, cu două coloane. 1) batiu; 2) picior; 3) masă de lucru, alunecătoare; 4) cărucior port-unealtă, mobil; 5) traversă port-unealtă; 6) coloană fixă; 7) traversă fixă, de rigidizare; 8) roată de curea de antrenare şi roţile libere şi de inversare de mers; 9) mecanism de inversare de mers.

Maşina serveşte la prelucrarea precisă a batiurilor, a ghidajelor, a plăcilor, cadrelor, etc., cari au lăţimea sub 4000 mm, înălţimea sub 3000 mm şi lungimea sub 12000 mm.

3. **~, maşină de ~ cu o coloană** [одностоечный продольно строгальный станок; raboteuse à montant unique, raboteuse ouverte; Einständerhobelmaschine, Säulenhobelmaschine, einseitig offene Hobelmaschine; open side planer, single column planing machine; egyállványos hosszgyalugép, nyitott hosszgyalugép]: Maşină de rabotat longitudinal, cu masă alunecătoare, la care batiul are o singură coloană, pe care se poate deplasa traversa port-cărucior. Pe traversă sunt, de obiceiu, două cărucioare, pentru prelucrat faţa superioară a piesei, iar pe coloană poate fi ghidat un alt cărucior, pentru prelucrarea unei feţe verticale a piesei. Uneori, maşina are un suport pentru sprijinirea celui de al doilea capăt al traversei, şi o coloană auxiliară, pentru un cărucior port-unealtă.

Maşina e folosită la prelucrarea pieselor mari, cu dimensiunile: lăţimea mai mică decât 1500 mm, înălţimea mai mică decât 1250 mm, lungimea mai mică decât 5000 mm (v. p. 4, fig. f).

4. **~, maşină de ~ longitudinal, manuală** [ручной продольно-строгальный станок; raboteuse manuelle à table; Tischhobelmaschine mit Handantrieb; hand driven planing machine for long work; kézi hosszgyalugép]: Maşină de rabotat longitudinal, cu masă alunecătoare, orizontală, cu antrenare manuală prin manivelă sau cu patru manete dispuse în cruce (v. p. 4 fig. a). Mecanismul organic este, de obiceiu, un angrenaj roată dinţată-cremalieră; avansul transversal (orizontal) al uneltei se realizează printr'un mecanism cu clichet şi cu şurub conducător şi piuliţă. Avansul vertical se face manual.

Maşina e folosită în ateliere mici, în cazul când nu există energie electrică sau arbore de transmisiune, pentru reparaţii şi uzinare de piese mici, cu lăţimea de 150 ··· 250 mm, înălţimea sub 200 mm şi lungimea sub 750 mm.

5. **Rabotat, maşină de ~ longitudinal, cu port-unealtă alunecătoare** [продольно строгальный станок со скользящим резцедержателем; raboteuse à porte-outil coulissant; Hobelmaschine mit gleitendem Werkzeughalter; planing machine with sliding tool holder; hosszgyalugép csuszó késszánnal, csuszó szerszámtartós hosszgyalugép]. *Mş.-unelte:* Maşină de rabotat metal, la care unealta fixată în dispozitivul port-unealtă efectuează mişcarea principală alternativă de lucru, în timp ce piesa prelucrată e imobilă pe masa maşinii.

Maşina e compusă din batiu, cu masa de fixare a pieselor de prelucrat, din dispozitivul port-unealtă, mecanismul de antrenare, mecanismul organic, ghidaje, dispozitive de comandă, dispozitive şi instalaţii auxiliare. — Batiul se compune dintr'un soclu (care are picioare, la maşinile mici, sau care este fixat direct pe sol, la maşinile mari) a cărui faţă superioară constitue masa de fixare, şi ale cărui feţe laterale constitue ghidajele cu alunecare ale dispozitivelor port-unealtă. — Dispozitivul alunecător port-unealtă poate fi constituit dintr'un cărucior cu două sănii suprapuse, dintr'o traversă alunecătoare,

pe care se pot deplasa, ghidate, două cărucioare port-unealtă, sau dintr'un cadru deschis, pe a cărui traversă sunt montate şi pot aluneca unul sau mai multe cărucioare port-unealtă. Cursa şi vitesa dispozitivului pot fi variate. Căruciorul port-unealtă e constituit la fel ca la maşinile de rabotat, cu masă alunecătoare. La maşinile mici, aşchierea se efectuează în timpul unei singure curse, iar la unele maşini mari, aşchierea se efectuează, uneori, în timpul ambelor curse, fie cu un cuţit cu două tăişuri, fie folosind cuţite şi, eventual, cărucioare port-unealtă diferite, pentru fiecare sens de mişcare. — Antrenarea se face, de obiceiu, mecanizat, prin roată de curea sau prin unul sau mai multe motoare. — Mecanismul principal comandă mişcarea alternativă a port-uneltei alunecătoare şi poate fi un inversor de mers care acţionează, de obiceiu, un mecanism cu şurub conducător şi cu piuliţă; maşinile mijlocii şi cele mari sunt antrenate electric, prin motor cu inversare a sensului de mers, asigurându-se frânarea dispozitivului port-unealtă înainte de sfârşitul curselor. Mecanismul de avans, care acţionează în momentul trecerii din cursa moartă în cursa utilă, e legat, de obiceiu, cu mecanismul principal, şi e constituit dintr'un mecanism cu cremalieră şi cu roată cu clichete. — Dispozitivele şi instalaţiile auxiliare sunt dispozitive de prindere a piesei pe masa de lucru, instalaţii de ungere, etc.

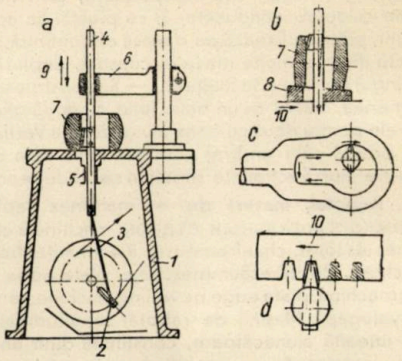
Vitesa de lucru a port-uneltei are valori diferite, după cum se efectuează rabotare de degroşare sau de netezire. Vitesele în cursa utilă pot fi de 12···20 mm/min, la degroşare, şi de 8···12 mm/min, la netezire, iar vitesa în cursa moartă poate atinge întreitul acestor vitese.

Maşina poate avea forme diferite, după scopul în care e folosită.

Exemple:

1. **Rabotat, maşină de ~ canale de pană** [шпоночно-строгальный станок; machine à raboter les rainures de clavettes; Keilnutenhobelmaschine; key way slotting machine, key way cutting machine; ékhorony-hosszgyalugép]: Maşină de rabotat longitudinal, verticală, cu port-unealtă alunecătoare, la care cuţitul e fixat pe o bară port-unealtă care alunecă în două ghidaje cilindrice închise, şi care e antrenată, în mişcarea principală alternativă, printr'un mecanism bielă-manivelă, situat sub masa maşinii (v. fig.). Cursa uneltei poate fi variată prin varierea braţului manivelei; în general, cursa utilă e cursa descendentă. Piesa se fixează pe masa maşinii, care se compune, adesea, din două sănii cu mişcările în cruce, şi dintr'un platou rotund, rotitor. Mecanismul de avans acţionează în momentul trecerii din cursa moartă în cursa utilă.

Maşina e folosită la rabotarea canalelor de pană în butuci de roată, la uzinarea capetelor de bielă închise, la rabotarea roţilor dinţate (folosind un cuţit fasonat), etc. Pentru canale cu inclinaţie, piesa e fixată, de obiceiu, pe o placă de adaus care are o faţă inclinată.



Maşină verticală de rabotat canale de pană.
a) secţiune schematică prin maşină; *b*) rabotarea unui canal de pană cu fundul inclinat; *c*) rabotarea unui cap de bielă închis; *d*) rabotarea unei cremaliere; *1*) batiu; 2) manivelă cu lungime variabilă; 3)bielă; 4) port-unealtă; 5) ghidaj fix; 6) braţ mobil cu ghidaj; 7) piesă prelucrată; 8) piesă de adaus, cu faţă inclinată; 9) mişcarea principală; *10*) mişcarea de avans.

2. **~, maşină de ~ cu groapă** [ямный-строгальный станок; machine à raboter à fosse; Grubenhobelmaschine; pit planer; veremhosszgyalugép]: Maşină de rabotat longitudinal, cu port-unealtă alunecătoare, constituită dintr'un portal în formă de cadru (cu două coloane verticale şi cu o traversă orizontală port-cărucioare), care alunecă pe ghidaje fixate pe un batiu cu placa de fixare a piesei îngropată sub nivelul solului şi al glisierei; pereţii îngropaţi ai batiului au canale în T, cu ajutorul cărora se poate monta — la diferite înălţimi — o placă port-piesă (v. p. 4, fig. g). Mecanismul de avans e constituit din şuruburi conducătoare şi din piuliţe. Cărucioarele poartă cuţite cu două tăişuri, pentru aşchiere în ambele curse ale mişcării alternative.

Maşina e folosită în uzinele constructoare de maşini grele, pentru prelucrarea de plăci, cadre, batiuri, blindaje, etc., cu dimensiuni mari. Piesele prelucrate pot avea dimensiunile: lăţimea 2000···6000 mm, înălţimea peste 1500 mm şi lungimea până la 12 000 mm.

3. **~, maşină de ~ cu masă îngropată.** V. Rabotat, maşină de ~ cu groapă.

4. **~, maşină de ~ cu portal.** V. Rabotat, maşină de ~, portală.

5. **~, maşină de ~ lateral** [строгальный станок для боковых плоскостей; raboteuse latérale; Seitenhobelmaschine; side planing machine, side planer; oldalt gyaluló hosszgyalugép]: Maşină de rabotat longitudinal, cu port-unealtă alunecătoare, pentru rabotarea pieselor foarte lungi (până la 30 m) în raport cu lăţimea lor, de exemplu a glisierelor în T pentru ascensoare, a paturilor de strung, etc. Se construesc maşini cu batiu orizontal cu două ghidaje laterale pe latu-

rile lui lungi, iar pe aceste ghidaje alunecă două traverse, cari au fiecare câte două cărucioare şi sunt acţionate, simultan sau independent, prin mecanisme cu şurub conducător şi cu piuliţă. La aceste maşini, piesa se fixează pe o masă discontinuă, constituită din mai multe mese în consolă, deplasabile în lungul batiului şi în înălţime. — Se construesc, de asemenea, maşini cu un batiu lung, cu două glisiere laterale pentru două coloane alunecătoare verticale, cari poartă câte un braţ port-cărucior; cele două coloane pot fi acţionate simultan sau independent.

1. **Rabotat, maşină de ~ marginea tablelor** [кромкострогальный станок; machine à chanfreiner les tôles, chanfreineuse; Blechkantenhobelmaschine, Blechbesäummaschine; plate edge planing machine, plate edge bevelling machine; lemezél-gyalugép]: Maşină de rabotat longitudinal, cu port-unealtă alunecătoare, constituită dintr'un batiu cu masă fixă, cu un ghidaj orizontal pentru două cărucioare port-unealtă şi cu un cadru fix cu două coloane pe latura lungă a batiului. Placa de tablă care trebue prelucrată se fixează pe masa fixă cu ajutorul unor şuruburi de presiune, sau al unor dispozitive hidraulice sau pneumatice de apăsare, a căror piuliţă, respectiv cilindru, sunt solidare cu traversa orizontală a cadrului. Cărucioarele port-unealtă sunt acţionate prin mecanisme cu şurub conducător şi cu piuliţă — şi aşchiază în ambele curse ale căruciorului (v. p. 4, fig. *i*). — Unele maşini au două cadre şi două ghidaje, aşezate în unghiu drept, pentru ca să se poată prelucra cele două margini concurente ale colţului tablei. — Alte maşini au ghidajele căruciorului port-unealtă pe o traversă orizontală, care poartă dispozitivele de fixare a plăcii de tablă, şi pot fi folosite şi la retezarea tablelor.

Maşinile sunt folosite în uzinele de cazangerie sau de construcţii navale, pentru rabotarea în unghiu drept sau pentru teşirea foilor de tablă sau a plăcilor de blindaj. Se construesc maşini pentru prelucrat plăci până la 15 m.

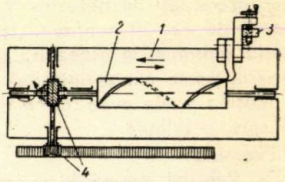
2. **~, maşină de ~ orizontal şi vertical** [вертикально-горизонтально строгальный станок; machine à raboter horizontale et verticale; Horizontal und Vertikalhobelmaschine; horizontal and vertical planing machine; vizszintes-függőleges gyalugép, horizontális és vertikális gyalugép]: Maşină de rabotat longitudinal, cu port-unealtă alunecătoare, la care piesa de prelucrat e fixată pe masa fixă, alături de un cadru fix, vertical. Cadrul fix are două ghidaje orizontale, pentru traversa port-cărucior verticală. Traversa verticală efectuează mişcarea principală în direcţie orizontală, fiind acţionată simultan la cele două extremităţi, prin mecanisme cu şurub conducător şi cu piuliţă; căruciorul poate aluneca ghidat, pe verticală, fiind antrenat printr'un mecanism cu şurub conducător şi cu piuliţă (v. p. 4, fig. c).

Maşina e folosită la prelucrarea precisă a pieselor foarte grele şi mari, în construcţia de maşini grele (de ex. pentru corpuri de turbine de abur sau hidraulice, etc.), cursa orizontală a maşinii fiind de 9···12 m, iar cea verticală, de 4···6 m.

3. **~, maşină de ~, portală** [портально-строгальный станок; machine à raboter à portique; Portalhobelmaschine; portal planing machine; portál-gyalugép]: Maşină de rabotat longitudinal, cu port-unealtă alunecătoare în formă de cadru deschis, numit portal. Acest cadru e constituit din două coloane verticale reunite, la partea superioară, printr'o traversă orizontală de rigidizare, şi poartă o a doua traversă orizontală, fixă, cu glisiere pentru două sau pentru mai multe cărucioare port-unealtă. Batiul maşinii este un pat fix, pentru fixarea pieselor, şi are două ghidaje laterale pentru picioarele portalului. Mecanismul mişcării principale e constituit din şuruburi conducătoare şi din piuliţe. Maşina are ambele curse utile, folosind, fie cărucioare independente pentru cele două curse, fie cuţite cu două tăişuri, fixate în port-unealta oscilantă a căruciorului (v. p. 4, fig. *h*).

Maşina e folosită la prelucrări de plăci, cadre, batiuri, etc. ale maşinilor prea grele, prea lungi sau prea late pentru a fi prelucrate pe maşinile de rabotat longitudinal obişnuite, cu masă mobilă. Piesele prelucrate pot avea dimensiunile: lăţimea peste 2000 mm, înălţimea sub 1500 mm şi lungimea peste 5000 mm.

4. **Rabotat, maşină de ~, specială** [специализированный строгалный станок; machine spéciale à raboter; Hobelmaschine für Sonderzwecke; single purpose planing machine; specializált gyalugép]. *Mş.-unelte:* Maşină de rabotat, la care, fie masa maşinii, fie piesa fixată pe aceasta, fie port-unealta, execută şi alte mişcări, diferite de mişcarea rectilinie de translaţie; de exemplu o mişcare de avans circulară, o mişcare de avans impusă de un dispozitiv de copiere, etc. (v. fig.).



Maşină de rabotat cu avans circular al piesei, comandat mecanic (pentru elice cu pas mare) (schemă). 1) masă cu mişcare rectilinie alternativă; 2) piesă cu avans circular; 3) port-unealtă fixă; 4) mecanism de comandă a avansului circular.

Maşina poate avea forme diferite, după scopul în care e folosită.

Exemple:

5. **~, maşină de ~ cilindric.** V. Rabotat, maşină de ~, radială.

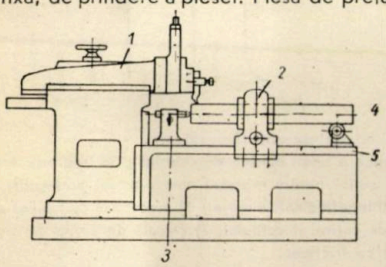
6. **~, maşină de ~ dinţi.** V. sub Tăiat, maşină de ~ dinţi.

7. **~, maşină de ~ pentru piese cilindrice** [кругло строгальный станок; machine à raboter des pièces cylindriques; Hobelmaschine für zylindrische Werkstücke; planing machine for

cylindric work pieces; körgyalugép]: Maşină de rabotat specială, cu masă alunecătoare, folosită la rabotarea la exterior sau la interior a pieselor cilindrice ale căror generatoare sunt paralele cu axa lor longitudinală. Maşina e construită ca maşină de rabotat cu masă alunecătoare, cu două coloane, la care piesa de prelucrat se prinde pe masa de lucru, între vârfurile a două păpuşi, dintre cari una e fixă şi cealaltă e mobilă. Pentru prelucrat piese cilindrice circulare, piesa primeşte (la începutul cursei moarte) un avans circular, dela un angrenaj cu şurub-melc şi roată elicoidală; avansul poate fi manual sau comandat de mişcarea mesei. Pentru prelucrat piese cu secţiune transversală poligonală, piesa poate primi o mişcare comandată de un cap divizor (v. fig. *b* sub Rabotat, maşină de ~, radială).

E folosită în uzine de construcţii de maşini şi de armament, de exemplu la rabotarea feţelor curbe ale manivelelor arborilor cotiţi, a culatelor ţevilor de tun, etc.

Uneori, la rabotarea canalelor pe piese cilindrice, strunjite în prealabil, se folosesc maşini cu port-unealtă alunecătoare, de construcţie asemănătoare berbecului maşinilor de rabotat transversal, la cari faţa superioară a batiului constitue masa fixă, de prindere a piesei. Piesa de prelucrat

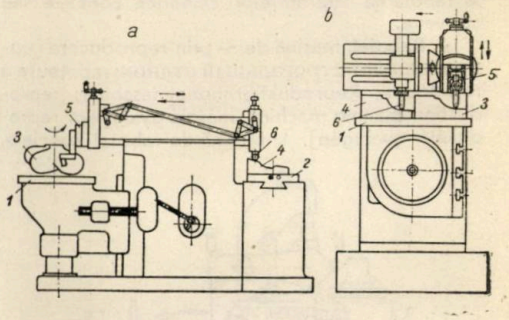


Maşină de rabotat canale pe piese cilindrice, cu berbec port-unealtă alunecător.

1) berbec; 2) suport de strângere şi de avans circular al piesei; 3) păpuşă mobilă; 4) rolă de sprijin; 5) masă de lucru.

se prinde pe masă între o păpuşă mobilă şi un dispozitiv de strângere care-i imprimă şi avansul circular; la extremitatea opusă păpuşii mobile, piesa e sprijinită pe o rolă (v. fig.).

1. **Rabotat, maşină de ~ prin copiere** [копировально строгальный станок; raboteuse à copier; Kopierhobelmaschine; copy(ing) planing machine; kopirgyalugép]: Maşină de rabotat specială, orizontală şi cu port-unealtă alunecătoare, având construcţia şi funcţionarea asemănătoare cu acelea ale maşinii de rabotat transversal, care efectuează rabotarea după şablon sau după un model, pentru a reproduce piese având forma identică cu acesta.

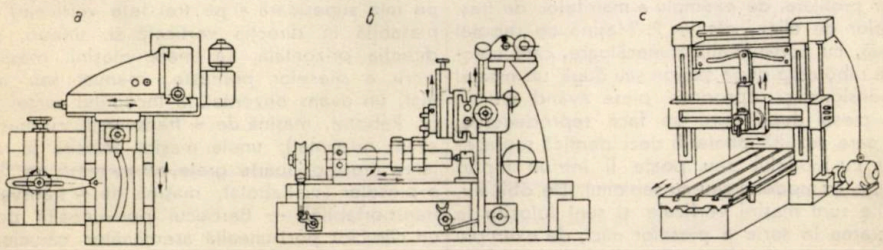


Maşini de rabotat prin copiere.

a) cu comandă mecanică; *b*) cu comandă hidromecanică; 1) masă de lucru; 2) masă de fixare a modelului; 3) piesă de prelucrat; 4) şablon (model); 5) cărucior port-unealtă; 6) palpator.

Modelul se fixează pe masa maşinii sau pe o masă paralelă cu aceasta, şi ghidează o rolă sau un palpator care impune uneltei mişcarea. Lanţul cinematic de comandă poate fi stereomecanic, hidromecanic sau electric. De obiceiu, unul dintre avansuri e uniform, iar celălalt variază conform formei modelului (v. fig.).

2. **~, maşină de ~, radială** [радиально-строгальный станок; machine à raboter des surfaces cylindriques; Hobelmaschine für zylindrische Flächen; planing machine for cylindric surfaces, radius planer; sugárgyalugép]: Maşină de rabotat specială, cu masă alunecătoare, pentru prelucrat feţe cilindrice convexe sau concave ale organelor de maşini. Are următoarele părţi: un batiu cu ghidaje orizontale pentru masa alunecătoare; o coloană, pe care se poate deplasa, în înălţime, o traversă orizontală port-cărucior; un port-palier pentru axul vertical de rotaţie al unui braţ cu lungime reglabilă, articulat cu sania inferioară a căruciorului port-unealtă. Palierul axului vertical e deplasabil într'o direcţie paralelă cu direcţia de deplasare a mesei alunecătoare (v. fig. a).



Maşini de rabotat speciale, cu masă alunecătoare.

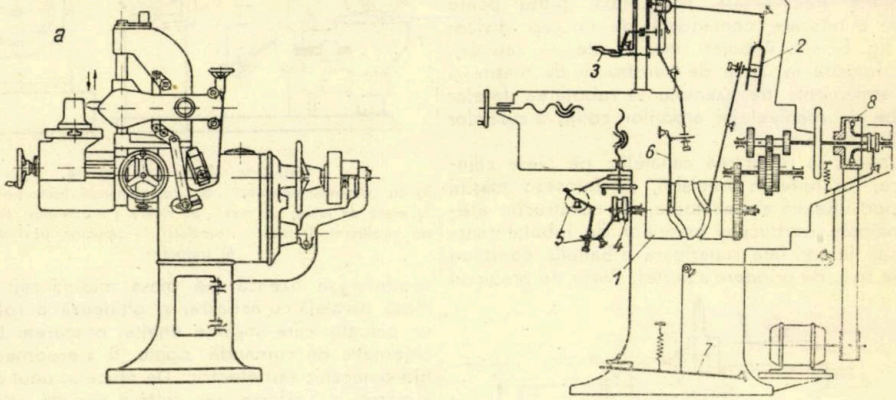
a) maşină de rabotat, radială; *b*) maşină de rabotat pentru piese cilindrice; *c*) maşină de rabotat prin reproducere.

În timp ce masa efectuează mişcarea principală alternativă, căruciorul efectuează avansul de-a-lungul unui arc de cerc (datorită legăturii lui cu axul vertical), astfel încât cuţitul prelucrează suprafeţe cilindrice circulare, cu generatoarea verticală.

Maşina e folosită în uzine de construcţii de maşini, de locomotive, de poduri şi armament, la rabotarea suprafeţelor cilindrice concave sau convexe.

1. **Rabotat, maşină de ~ prin reproducere** [копировально-строгальный станок; raboteuse à reproduire; Reproduktionshobelmaschine; reproduction planing machine; másoló gyalugép, reprodukáló gyalugép]. 1: Maşină de rabotat specială, de rabotat prin copiere (v. Rabotat, maşină de ~ prin copiere).

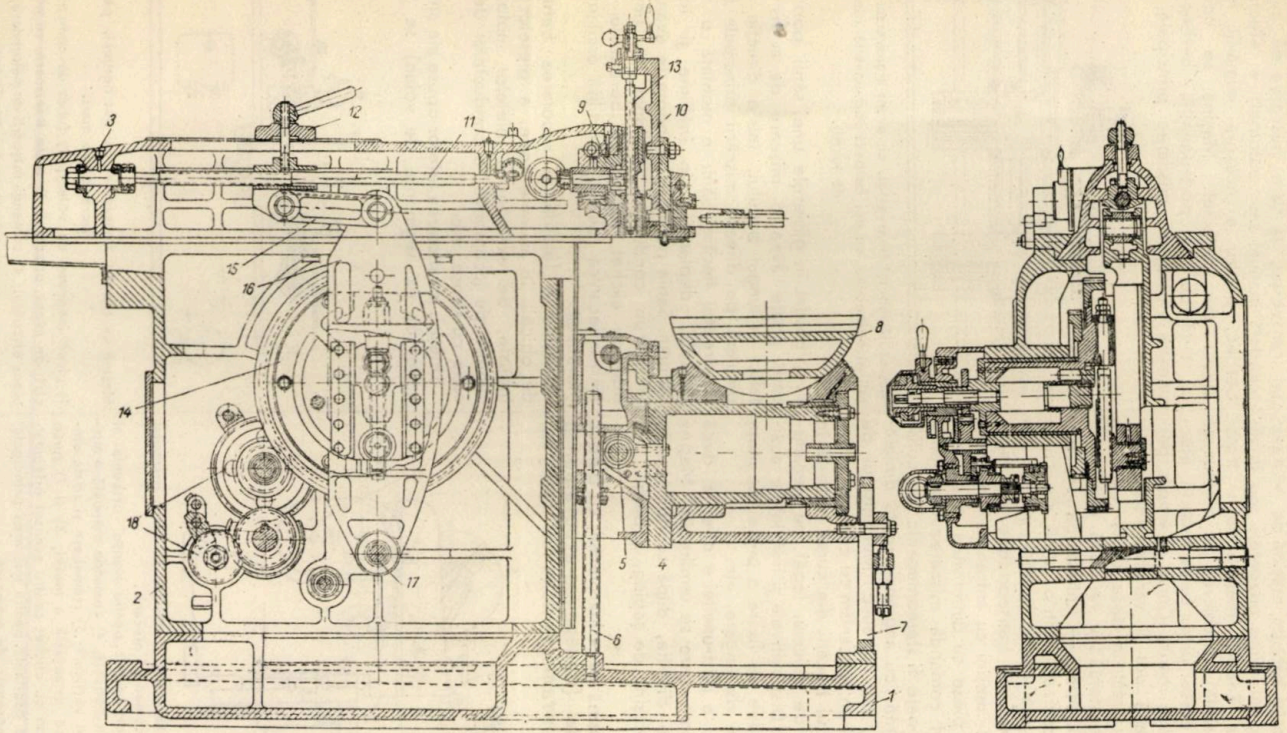
2. **Rabotat, maşină de ~ transversal** [поперечно-строгальный станок; étau-limeur; Waagrechthobelmaschine, Stößelhobelmaschine, Schapingmaschine; shaping machine; harántgyalugép]. *Mş.-unelte:* Maşină de rabotat orizontală, cu port-unealtă alunecătoare, constituită dintr'o piesă numită berbec port-unealtă, care efectuează mişcarea principală alternativă şi e ghidată de glisiere ori-



Maşină de rabotat prin reproducere, verticală, cu port-unealtă alunecătoare.
a) vederea unei maşini de rabotat după şablon; b) schema cinematică a unei maşini de rabotat prin reproducere, cu comandă prin cilindru-camă spaţială; 1) cilindru-camă spaţială; 2) culisă pentru reglarea cursei saniei port-cuţit; 3) sania superioară, port-cuţit; 4) cilindru-camă pentru comanda mişcării longitudinale a mesei; 5) mecanism cu clichet pentru mişcarea mesei; 6) mecanism cu pârghii pentru varierea unghiului de rotire al cuţitului; 7) pedală de comandă a cuplajului cu fricţiune; 8) cuplaj cu fricţiune.

cu masă alunecătoare, care execută rabotarea după un şablon, şi reproduce pe piesa prelucrată o formă cu profil asemenea cu acesta. La maşina cu două coloane (v. fig. c sub Rabotat, maşină de ~, radială), şablonul de copiat e fixat pe traversa de rigidizare a cadrului fix al maşinii. — La alte maşini, şablonul e fixat pe masa maşinii şi ghidează o rolă sau un palpator legat de sania port-cuţit a căruciorului, care impune cuţitului o mişcare complexă şi realizează, prin aceasta, forma urmărită. Maşina e folosită la rabotarea suprafeţelor profilate, de exemplu a matriţelor de tras, a palelor de elice, etc. — 2. Maşină de rabotat specială, cu port-unealtă alunecătoare, care efectuează rabotarea după şablon sau după un model tridimensional şi reproduce piese având sau nu forma piesei după care se face reproducerea. Piesa care rezultă poate fi deci identică sau asemenea cu modelul sau poate fi într'un raport oarecare cu modelul sau cu şablonul. De obiceiu, maşinile sunt maşini verticale şi sunt folosite la prelucrarea în serie a pieselor mici, de exemplu a poansoanelor (v. fig.). Pentru reprodus piese identice cu modelul se folosesc uneori maşini zontale (v. fig.). Maşina e compusă dintr'un batiu cu masa de lucru (pe care se prinde piesa de prelucrat), un dispozitiv port-unealtă, un mecanism de antrenare, un mecanism organic, ghidaje, dispozitive de comandă şi dispozitive şi instalaţii auxiliare. — Batiul se compune, de obiceiu, dintr'un soclu care are pe faţa superioară glisiere de ghidare pentru berbecul port-unealtă, iar pe una dintre feţele verticale, ghidaje sau canale în T pentru masa de lucru, în consolă. Masa de lucru e, de obiceiu, o piesă paralelepipedică (cu canale în T pe faţa superioară şi pe trei feţe verticale), deplasabilă în direcţia verticală şi, uneori, şi în direcţia orizontală. La unele maşini, masa de lucru a pieselor primeşte, manual sau automat, un avans orizontal, la începutul cursei utile (v. Rabotat, maşină de ~ transversal, cu masă cu avans orizontal); unele maşini, folosite la rabotarea pieselor foarte grele, nu au masă de fixare a pieselor (v. Rabotat, maşină de ~ transversal, transportabilă). — Berbecul port-unealtă poartă un cărucior port-unealtă asemănător căruciorului maşinilor de rabotat longitudinal, cu masa alunecătoare. Glisierele berbecului pot fi solidare cu

Maşină de rabotat transversal (maşină de şeping), cu acţionarea berbecului prin culisă oscilantă, tip 7 A 35.



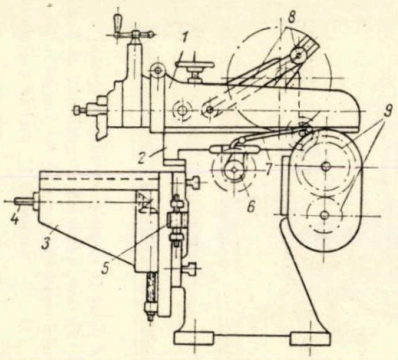
1) soclu; 2) batiu; 3) berbec; 4) masă în consolă, cu avans orizontal; 5) mecanism de avans orizontal; 6) mecanism de ridicare a mesei; 7) picior de sprijinire a mesei; 8) dispozitiv port-piesă de prelucrat; 9) sanie inferioară a căruciorului port-cuţit; 10) sanie superioară a căruciorului port-cuţit; 11) mecanism de variere a cursei berbecului; 12) dispozitiv de blocare a mecanismului de variere a cursei; 13) mecanism de variere a poziţiei cuţitului în înălţime; 14) mecanism cu culisă oscilantă şi manivelă; 15) bielă; 16) culisă oscilantă; 17) axul de oscilaţie al culisei; 18) angrenaj de antrenare a mecanismului cu culisă.

batiul maşinii, la partea superioară a acestuia (v. Rabotat, maşină de ~ transversal, cu masă cu avans orizontal), sau cu o sanie deplasabilă în direcţie orizontală (v. Rabotat, maşină de ~ transversal, cu berbec cu avans orizontal) sau în direcţie verticală (v. Rabotat, maşină de ~ transversal, transportabilă). Aşchierea se efectuează numai în timpul cursei utile, cursa moartă efectuându-se cu vitesă mărită. Cursa şi vitesa berbecului port-unealtă pot fi variate, vitesa berbecului putând fi (atât în cursa utilă, cât şi în cursa moartă), constantă sau variabilă, după felul mecanismului principal. — Antrenarea se face, de obiceiu, mecanizat, printr'o roată de curea sau prin unul sau mai multe motoare; rareori (de ex. în ateliere mici sau transportabile, de reparaţii), se folosesc maşini cu antrenare manuală, pentru prelucrat piese cu dimensiuni mici. Mecanismul principal comandă mişcarea alternativă a berbecului; el poate fi stereomecanic (cu culisă simplă sau oscilantă, cu angrenaj roată dinţată-cremalieră, etc.), sau hidraulic. Mecanismul de avans, în general un mecanism cu clichet, acţionează în momentul trecerii din cursa moartă în cursa utilă şi e, de obiceiu, legat cu mecanismul principal. — Dispozitivele şi instalaţiile auxiliare sunt dispozitive de fixare a piesei pe masa de lucru, instalaţii de ungere, etc.

Vitesa de lucru a port-uneltei e diferită, după gradul de netezime care se urmăreşte. Maşina poate avea forme diferite, după scopul în care e folosită. Sin. Maşină de şeping, Şeping.

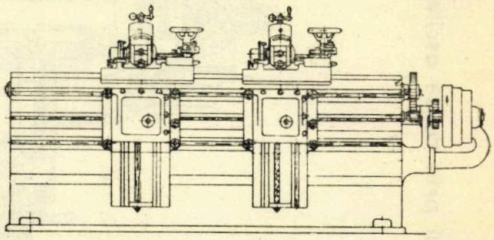
Exemple:

1. **Rabotat, maşină de ~ transversal, cu berbec cu avans orizontal** [поперечно-строгальный станок с горизонтальной подачей ползуна; étau-limeur avec coulisseau à avance horizontale; Stößelhobelmaschine mit Querschaltung des Stößels; shaping machine with horizontal ram advance, travelling head shaper; harántgyalugép vizszintes előtolású kosszánnal]: Maşină de rabotat transversal, la care mişcarea de avans (comandată manual sau automat) e efectuată de berbec, pentru a micşora numărul mişcărilor piesei de prelucrat. Maşina se construeşte cu 1···3 berbeci port-unealtă; berbecul port-unealtă efectuează mişcarea principală, alternativă, ghidat în glisierele unei sănii port-berbec, care poate avea o mişcare de avans orizontală, în lungul batiului, într'o direcţie perpendiculară pe direcţia mişcării principale (v. fig.). În dreptul fiecărei sănii e montată o masă în consolă, deplasabilă în înălţime şi în lungul batiului. Sania port-berbec primeşte avansul dela un şurub conducător, acţionat de un mecanism cu clichet. Acţionarea berbecului poate fi stereomecanică (de ex. cu culisă oscilantă), sau hidraulică.



Maşină de rabotat transversal, cu berbec cu avans orizontal comandat mecanic.

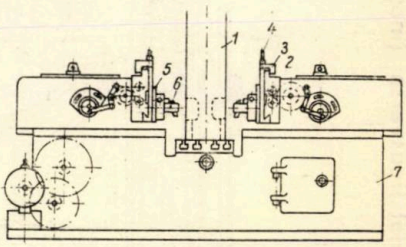
1) berbec; 2) sania port-berbec, pentru avansul orizontal al berbecului; 3) masă în consolă; 4) comanda manuală a mişcării mesei în direcţie verticală; 5) cremaliera şi roata dinţată pentru deplasarea orizontală a mesei; 6) şi 7) şurub conducător şi mecanism cu clichet pentru avansul orizontal; 8) mecanism cu culisă oscilantă, pentru mişcarea principală; 9) angrenaje de antrenare.



Maşină de rabotat transversal, cu avans transversal (orizontal) al berbecului, cu doi berbeci port-unealtă (două posturi de lucru).

Maşina e folosită la rabotarea transversală, de obiceiu în anumite zone, a pieselor lungi şi înguste, de exemplu a bielelor motoare sau cuplare de locomotivă, a conductelor de ramificaţie cu flanşe, etc.

Uneori, la rabotarea feţelor opuse ale unor piese grele (de ex. segmente de volan) se folosesc maşini de rabotat transversal, cu un batiu cu doi berbeci independenţi, la cari aceştia efectuează



Maşină de rabotat transversal, cu doi berbeci, pentru prelucrat piese mari.

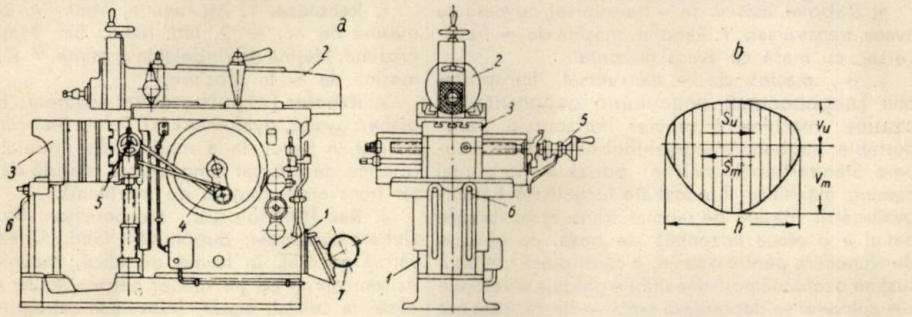
1) piesă (segment de volan); 2) şurub de comandă a mişcării de avans orizontal; 3) sanie inferioară, cu mişcare de avans orizontal; 4) comanda mişcării de pătrundere; 5) sanie superioară; 6) port-cuţit; 7) batiu.

numai mişcarea principală, iar mişcarea de avans orizontal (transversal) este efectuată de sania inferioară a căruciorului port-unealtă (v. fig.). Sin. Şeping cu berbec cu avans orizontal.

1. **Rabotat, maşină de ~ transversal, cu berbec cu avans transversal.** V. Rabotat, maşină de ~ transversal, cu berbec cu avans orizontal.

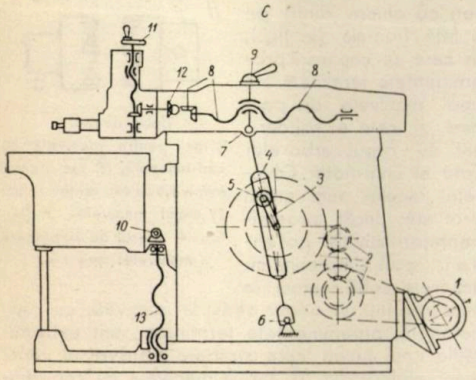
2. **~, maşină de ~ transversal, cu coloană, transportabilă.** V. Rabotat, maşină de ~ transversal, transportabilă.

3. **~, maşină de ~ transversal, cu masă cu avans orizontal** [поперечно-строгальный станок со столом горизонтальной подачи; étau-limeur avec table à avance horizontale; Stoßelhobelmaschine mit Querschaltung des Arbeitstisches; planing machine with horizontal advance table; harántgyalugép vizszintes előtolású asztallal]: Maşină de rabotat transversal, la care mişcarea de avans (manuală sau automată) e efectuată de piesa prinsă pe masa maşinii, care este, de obiceiu, o masă paralelepipedică cu canale în T pe faţa superioară şi pe două feţe verticale, pentru fixarea piesei. Uneori masa poate fi rotită în jurul unui ax orizontal, pentru rabotarea pieselor în formă de pană. — Antrenarea maşinii poate fi mecanizată (de ex. prin roată de curea, prin con etajat, etc. sau prin motor individual), sau hidraulică. — Mecanismul principal comandă mişcarea alternativă a berbecului şi poate fi, de exemplu, cu culisă oscilantă (v. fig. a), cu roată dinţată şi cremalieră (v. fig. d), cu cilindru şi piston hidraulic (v. fig. sub Rabotat, maşină de ~). Cursa berbecului poate fi variată Masa în consolă poate fi deplasată manual pe verticală,



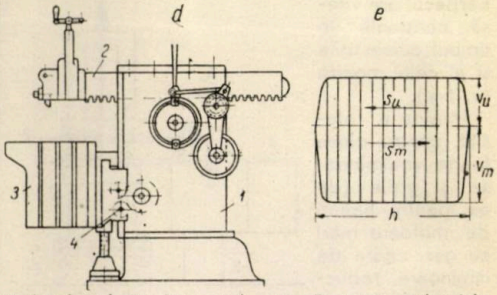
Maşină de rabotat transversal, cu masă cu avans orizontal, cu mişcarea principală comandată prin mecanism cu culisă oscilantă, cu aşchiere prin împingere, construită în ţara noastră (Şeping 650).

a) vedere laterală şi din faţă; *b*) diagrama vitezelor berbecului; *h*) lungimea cursei berbecului; s_u) şi s_m) sensul cursei utile, respectiv al cursei moarte; v_u) şi v_m) viteza în cursa utilă, respectiv în cursa moartă; *1*) batiu; 2) berbec; 3) masă de lucru cu avans orizontal; 4) comanda automată a avansului orizontal; 5) comanda de mână a avansului orizontal; 6) picior de sprijinire a mesei; 7) motor de antrenare.



Schema cinematică a rabotezei cu avans orizontal, cu mişcarea principală comandată prin mecanism cu culisă oscilantă (Şeping 650).

1) motor de antrenare; 2) angrenaje de antrenare; 3) manivela mecanismului cu culisă; 4) culisă oscilantă; 5) piatra culisei; 6) articulaţie fixă, solidară cu batiul; 7) articulaţie mobilă, solidară cu berbecul; 8) mecanism de variere a cursei berbecului; 9) şurubul de blocare a mecanismului de variere a cursei berbecului; *10*) şurub conducător al mecanismului de avans crizontal al mesei; *11*) comanda manuală a deplasării pe verticală a cuţitului; *12*) comanda automată a deplasării verticale a căruciorului port-cuţit; *13*) mecanism de ridicare a mesei.



Maşină de rabotat transversal, cu masă cu avans orizontal, cu mişcarea principală comandată prin angrenaj cu cremalieră, cu aşchiere prin tragere.

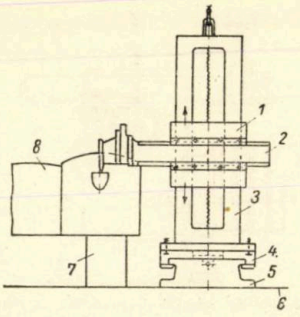
d) vedere laterală; e diagrama vitezelor berbecului; *h*) lungimea cursei utile; s_u) şi s_m) sensul cursei utile, respectiv al cursei moarte; v_u) şi v_m) viteza în cursa utilă, respectiv în cursa moartă; *1*) batiu; 2) berbec; 3) masă de lucru cu avans orizontal; 4) mecanism de comandă a avansului.

cu ajutorul unui şurub, şi primeşte avansul orizontal manual sau automat, printr'un şurub conducător, acţionat de un mecanism (cu excentric, cu camă plană sau specială, etc.), prin intermediul unei roţi cu clichet.

Maşinile de rabotat transversal, cu masă cu avans orizontal, se construesc cu cursa utilă a berbecului până la cca 900 mm. Sunt folosite la fabricaţia individuală (cu bucata) sau în serie mică, pentru prelucrarea suprafeţelor orizontale, verticale sau inclinate ale pieselor mici şi simple, pentru tăierea şanţurilor şi a canelurilor, etc.

1. **Rabotat, maşină de ~ transversal, cu masă cu avans transversal.** V. Rabotat, maşină de ~ transversal, cu masă cu avans orizontal.

2. **~, maşină de ~ transversal, transportabilă** [переносный поперечно строгальный станок; machine à raboter horizontale transportable; tragbare Waagrechthobelmaschine, tragbare Ständerhobelmaschine; portable horizontal planing machine; hordozható forgatható haránt-gyalugép]: Maşină de rabotat transversal, la care batiul e o placă orizontală de bază, cu ghidaje de alunecare pentru o sanie, a cărei placă rotitoare susţine o coloană port-unealtă. Pe ghidajele verticale ale coloanei se deplasează sania verticală, care are ghidaje de alunecare pentru berbecul port-unealtă; berbecul port-unealtă poate prelucra, sub orice unghiu, suprafeţe cari se găsesc la diferite înălţimi. — Mecanismul de deplasare a saniei cu placă rotitoare e constituit din roţi dinţate şi cremaliere; mecanismul de deplasare a saniei verticale are şurub conducător şi piuliţă. Mecanismul principal, care comandă mişcarea alternativă a berbecului, are roată dinţată şi cremalieră, astfel încât berbecul are viteză constantă în timpul cursei utile şi al celei moarte (v. fig.).



Maşină de rabotat transversal, transportabilă (schemă).

1) sanie port-berbec, deplasabilă în direcţie verticală; 2) berbec; 3) coloană port-unealtă, rotitoare împreună cu placa (4); 4) placă rotitoare; 5) baliu (tr nsportabil); 6) patul de fixare a piesei şi a maşinii-unelte; 7) suport; 8) piesă de prelucrat.

Maşina e folosită pentru piese foarte voluminoase şi grele (de ex. pentru batiuri de motoare mari cu gaz, cadre de laminoare, reductoare de viteză mari, etc.), când e mai uşor să se transporte maşina la piesa de prelucrat, cu ajutorul unui pod rulant. Cursa maximă a berbecului are până la 1500 mm, deplasarea pe verticală, până la 150 mm, iar cursa orizontală a coloanei, până la 1500 mm.

3. **Rabotat, maşină de ~ cu berbec alunecător.** *Mş.-unelte:* Numire improprie pentru Maşină de rabotat transversal. V. Rabotat, maşină de ~ transversal.

4. **~, maşină de ~ verticală:** Numire improprie pentru Maşină de mortezat. V. Mortezat, maşină de ~.

5. **~, maşină de ~ cu port-unealtă alunecătoare:** Numire improprie pentru Maşină de rabotat transversal. V. Rabotat, maşină de ~ transversal.

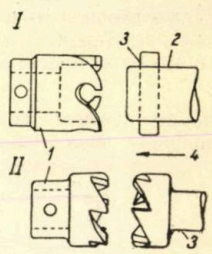
6. **~, maşină orizontală de ~, cu masă alunecătoare:** Numire improprie pentru Maşină de rabotat longitudinală. V. Rabotat, maşină de ~ longitudinal.

7. **Raboteză.** 1. *Mş.-unelte, Metl.* V. Rabotat, maşină de ~. — 2. *Ind. lemn.:* Sin. Maşină de grosime, Maşină de rindelat la grosime. V. Rindelat, maşină de ~ la grosime.

8. **Rabotor** [строгальщик; raboteur; Hobler; planer; gyalus, gyalumunkás]. *Tehn.:* Muncitor specializat în lucrul la o maşină de rindelat metal (maşină de rabotat longitudinal, maşină de rabotat transversal, maşină de mortezat).

9. **Rac** [пробочник; tire-bouchon; Pfropfenzieher; corkscrew; dugóhúzó]. *Gen.:* Unealtă de sârmă de oţel, în formă de elice, ascuţită la o extremitate şi cu un mâner perpendicular pe axa elicei la celălalt capăt, folosită la extragerea dopurilor de plută din sticlele astupate. Sin. Trăgător de dopuri, Tirbuşon.

10. **Rac** [муфта зубчатая; embrayage à griffes, accouplement à griffes; Klammerkupplung; claw coupling, dog coupling; fogas tengelykapcsoló]. *Mş.:* Disc sau manşon cu ghiare (dinţi) pe o faţă frontală (v. fig.), în care se cuplează proeminenţele terminale ale unei manivele de pornire, şi care e solidarizat cu capul arborelui cotit al unui motor. Ghiarele racului sunt astfel profilate, încât proeminenţele manivelei pot antrena racul (împreună cu arborele cotit) numai la mişcarea într'un singur sens; la manivela cu cap-baionetă, proeminenţele terminale sunt extremităţile unui bulon care străbate transversal capul manivelei (v. fig. *I*), iar la manivela cu cap dinţat, proeminenţele terminale sunt ghiare cu profil corespunzător (v. fig. *II*). Când motorul trebue pornit cu manivela, proeminenţele terminale ale acesteia sunt aduse în contact cu ghiarele racului, prin împingerea manivelei spre capul arborelui cotit.



Tipuri de rac.

I) rac pentru manivelă cu cap-baionetă; *II*) rac pentru manivelă cu cap dinţat; *1*) rac; 2) capul manivelei; 3) bulon; 4) sensul de împingere a manivelei spre rac.

11. **Rac.** *Nav.:* Sin. Ancoră (v.).

12. **Rac** de ancorare pentru ţevi de extracţie [раки для колон; ancre pour tubing; Tubinganker; tubing anchor; furórudazat-horog]. *Expl. petr.:* Rac de siguranţă, completat cu un dispozitiv pentru împănarea voiţă a lui în coloana son-

dei. Este folosit la sondele în pompaj de adâncime, pentru a împiedeca alungirea ţevilor de extracţie, cauzată de încărcarea lor periodică cu greutatea coloanei de lichid, care apasă asupra secţiunii pistonului pompei. Prin aceasta se evită micşorarea cursei pistonului din cauza alungirii ţevilor de extracţie, se elimină uzura prin frecare a ţevilor de extracţie şi a coloanei sondei — şi se reduce oboseala materialului ţevilor de extracţie.

1. **Rac de instrumentaţie** [ловитедь для застрявших инструментов; arrache-tubes; Rohrkrebs; fishing spear; furórudozat-fogó]: Unealtă de instrumentaţie constituită, în principal, din două grupuri de piese cu mobilitate relativă, dintre cari un grup (de ex. pene dinţate) se fixează, prin împănare, pe suprafaţa cilindrică interioară a burlanelor. Racul „mort", după ce a fost fixat, nu mai poate fi liberat şi poate fi extras numai împreună cu piesa prinsă (de ex. racul galiţian). Racul „declanşabil" poate fi liberat prin slăbirea întinderii şi rotire. La racul declanşabil, piesa inferioară, care are lame de resort de fricţiune, nu se roteşte, sau se roteşte cu un unghiu mai mic decât cel cu care e rotită dela suprafaţă garnitura de prăjini; prin aceasta, penele cari se reazemă pe feţele plane oblice pot intra în canale longitudinale, cu suprafeţele corespunzătoare situate pe un cilindru cu diametru mai mic, astfel încât nu mai apasă în peretele coloanei — şi racul poate fi degajat.

2. **~ de siguranţă, pentru ţevi de extracţie** [предохранительные ловители для эксплоатационных труб; ancre pour tubing, arrache-tubes pour tubing; Tubingkrebs; tubing catcher; furórudazat-mentőfogó]: Aparat destinat solidarizării automate a ţevilor de extracţie cu coloana sondei, în caz de accident (ruperea coloanei de ţevi de extracţie sau scăparea ei în sondă în timpul manevrării). Această solidarizare se realizează prin trei bacuri cu dinţi, cari alunecă pe suprafeţe inclinate şi astfel împănează racul faţă de coloana sondei.

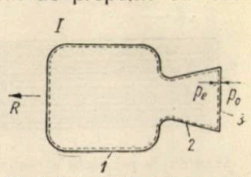
3. **Racem** [рацем; racème; Blütentraube; raceme; racém]. *Bot.*: Tip reprezentativ al grupului de inflorescenţe racemoase, caracterizat prin desvoltarea axului principal, care se termină cu un mugure; în consecinţă, creşterea lui nu este limitată. De pe acest ax pornesc numeroase flori, prinse la capătul unor pedunculi scurţi. Înflorirea are loc de jos în sus, astfel încât primele flori cari se desvoltă sunt cele din partea inferioară a inflorescenţei. O astfel de inflorescenţă se găseşte la numeroase plante din familia cruciferelor (rapiţa, muştarul, traista ciobanului) sau la unele plante leguminoase (sparceta, sulfina, lucerna).

4. **Racemic** [рацемический; racémique; racemisch; racemic; racém]. *Chim.*: Calitatea unor amestecuri optic inactive de a fi formate prin amestecul lechimolecular a doi isomeri optic activi antipozi.

Numele racemic derivă dela numele acidului tartric racemic, care este un amestec echimolecular al acidului l- şi d-tartric. În stare gazoasă, racemicii pot fi consideraţi ca un simplu amestec al celor doi isomeri optici în stare lichidă. Nu e sigur dacă, uneori, se formează combinaţii moleculare sau asociaţii moleculare. În stare cristalină, racemicii apar, fie ca cristale mixte (când cei doi isomeri optici sunt isomorfi), fie ca cristale cari au la nodurile reţelei cristaline combinaţii moleculare, fie ca cristale separate ale fiecărui isomer, în care caz isomerii pot fi separaţi prin alegerea cristalelor. Pe lângă acest procedeu de separare a isomerilor cari alcătuesc racemicul, aceştia pot fi separaţi şi prin transformarea racemicului în derivaţi prin cuplare cu o substanţă oarecare optic activă, derivaţi cari au proprietăţi fizice (de ex. solubilităţi) diferite pentru cei doi isomeri,— fie prin introducerea racemicului într'o reacţie chimică cu o substanţă optic activă, în care cei doi isomeri se transformă cu vitese de reacţie diferite. Acest din urmă procedeu poate fi folosit în cazul unor reacţii provocate de anumite enzime cari nu descompun decât unul dintre isomeri.

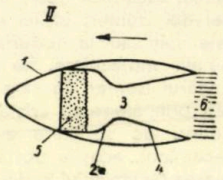
5. **Racemizare** [рацемизация; racémisation; Razemisierung; racemisation; racémizálás]. *Chim.*: Trecerea parţială a unei substanţe optic active în isomerul ei antipod, până la obţinerea unui amestec racemic, urmată de micşorarea activităţii optice a amestecului până la dispariţia ei. Racemizarea se face prin schimbarea mutuală a locurilor pe cari le ocupă doi dintre substituenţii unui atom de carbon asimetric, în molecula substanţei optic active. Nu se pot racemiza decât substanţele cari conţin, la atomul de carbon asimetric, atât un atom de hidrogen, cât şi o grupare care dă acestui atom de hidrogen un caracter acid.

6. **Rachetă** [ракета; fusée; Rakete; rocket; rakéta]. *Av.*: Vehicul sburător, a cărui mişcare e asigurată printr'un sistem de propulsie cu reacţiune, şi care poartă cu el atât combustibilul, cât şi comburantul. Considerată ca aparat de propulsie, racheta e un reactor (v.) a cărui deplasare se obţine prin ejecţia unor gaze de ardere, provenite numai din reacţia chimică a combustibilului şi a comburantului luaţi la bord (la plecare). Funcţionarea ei se bazează pe principiul de conservare a impulsului sistemelor fizice izolate, efectul de reacţiune fiind realizat prin evacuarea sub presiune a gazelor obţinute într'o ardere explozivă (v. fig. *1*). Deoarece, pentru ardere, racheta nu întrebuinţează oxigenul din aer, ea poate funcţiona chiar în atmosferă rarefiată sau în vid.

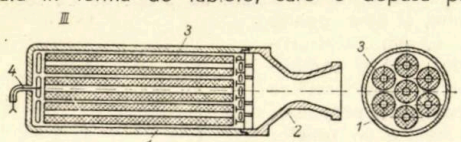


Efectul de reacţiune la rachetă. 1) corpul rachetei; 2) efuzor; 3) secţiunea de ieşire S_e a efuzorului; p_e) presiunea gazelor în secţiunea S_e (săgeata indică şi direcţia vitesei de scurgere v_e a gazelor de ardere); p_0) presiunea barometrică a mediului exterior (considerată constantă şi egală pe toată suprafaţa exterioară a rachetei); *R*) forţă de tracţiune, adică reacţiunea rachetei faţă de mişcarea curentului de gaze de ardere, care are expresiunea $R = mv_e + S_e(p_e - p_0)$.

Racheta e un vehicul (v. fig. *II*) constituit din următoarele părți principale: un recipient cu profil exterior aerodinamic, și care are un orificiu la capătul opus sensului de mișcare al rachetei; un efuzor convergent (practic, convergent-divergent), numit și ejector, care e dispus la bordul de fugă al rachetei (în prelungirea recipientului) și prin care sunt evacuate gazele de ardere; eventual, un grup turbopompă, pentru alimentarea forțată cu combustibil, etc. În interiorul recipientului se produce arderea amestecului combustibil-comburant, în camera de combustie, iar produsele de ardere sunt expulsate prin efuzor (ejector); datorită formei efuzorului, care are convergența spre bordul de fugă al rachetei, viteza de ieșire a gazelor de ardere e foarte mare (de ordinul a 2500 m/s), astfel încât forța de tracțiune e mare, dar randamentul propulsiei e mic; de aceea, se folosesc uneori, la ejecție, trompe divergente (simple sau în cascadă), ceea ce antrenează spre ieșire o masă mai mare de gaze, dar vitesa gazelor la ieșirea din ejector e mai mică. Arderea explozivă poate fi continuă sau intermitentă, iar sarcina explozivă poate fi constituită din combustibil și din comburanți solizi (pulbere), lichizi sau gazoși. — Racheta cu combustibil solid (v. fig. *III*) folosește pulbere presată în formă de tablete, care e depusă pe

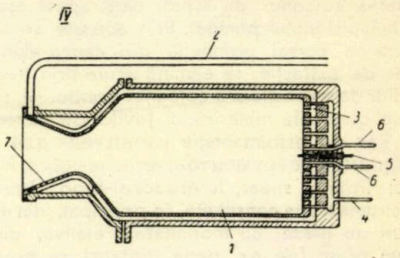


Schema rachetei. (Săgeata indică sensul de mișcare al rachetei). 1) mantaua profilată a rachetei; 2) camera de combustie; 3) orificiu; 4) efuzor; 5) amestecul combustibil-comburant; 6) curentul de gaze de ardere, evacuate.



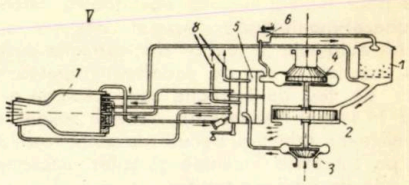
Schema de principiu a rachetei cu combustibil solid (pulbere). 1) corpul rachetei; 2) efuzor; 3) combustibil; 4) fir metalic incandescent.

diafragme dispuse la partea inferioară a camerei de combustie, iar aprinderea se obține cu un cartuș pirotehnic sau cu un fir (metalic) incandescent. Durata arderii variază între câteva miimi de secundă și câteva secunde (deoarece racheta nu se poate reîncărca), și presiunea maximă în camera de combustie e de câteva zeci până la câteva sute de atmosfere (presiunea în camera de combustie se menține aproape constantă, sau variază foarte mult). Avantajele rachetei cu pulbere sunt: produce impuls mare (pentru un volum mic al rachetei), are construcție simplă și combustibilul solid e mai comod în exploatare. Rachetele cu pulbere se folosesc ca dispozitive auxiliare, la decolarea avioanelor (rachete de decolare sau fuzee), ca proiectile, etc. — Racheta cu combustibil lichid (v. fig. *IV*) folosește un amestec între un combustibil lichid și un



Schema de principiu a rachetei cu combustibil lichid. 1) camera de combustie; 2) conducta de aducție a unuia dintre componenții amestecului combustibil-comburant (de ex. combustibilul); 3) capul camerei de combustie; 4) conducta de aducție a celuilalt component al amestecului; 5) bujie de pornire; 6) conducte de alimentare a injectoarelor de pornire; 7) efuzor.

comburant lichid, ca de exemplu: benzină, petrol lampant, alcool etilic, etc., cu oxigen; alcool etilic cu peroxid de hidrogen; benzină sau petrol lampant cu acid azotic. Combustibilul și comburantul sunt injectați continuu în camera de ardere, iar aprinderea este electrică (electroaprindere, cu bujie incandescentă sau cu scânteie electrică) sau spontană (autoaprindere). Alimentarea cu componenții amestecului de ardere se obține prin pompe sau prin butelii cu gaze (de ex. aer și azot), sub pre-



Schema rachetei cu combustibil lichid, cu alimentare forțată. 1) generator de gaze; 2) turbina de antrenare a pompelor; 3) pompă de combustibil; 4) pompă de comburant; 5) distribuitor de combustibil și de comburant; 6) regulatorul de presiune al generatorului de gaze; 7) camera de combustie; 8) conducte de aducție a combustibilului și a comburantului.

siune; pompele sunt antrenate de turbine (v. fig. V), a căror putere necesară e de 5···8 CP pentru fiecare kilogram de amestec consumat într'o secundă.

Randamentul efectiv (η_e) al rachetei e câtul

$$\eta_e = \frac{A v_{em}}{2 g H_i},$$

unde v_{em} e vitesa medie de scurgere a gazelor; H_i, puterea calorifică inferioară a combustibilului; g, accelerația gravitației; $A = 1/427$ (kcal/kgm), echivalentul caloric al unității de lucru mecanic. În cazul rachetei cu ardere isobară, randamentul

efectiv are expresiunea:

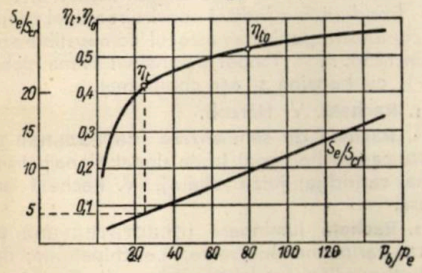
$$\eta_e = \eta_{t_0} \xi \varphi \psi = \eta_t \xi \varphi,$$

cu

$$\eta_{t_0} = 1 - \left(\frac{p_0}{p_b}\right)^{\frac{\varkappa-1}{\varkappa}} \text{ şi } \eta_t = 1 - \left(\frac{p_e}{p_b}\right)^{\frac{\varkappa-1}{\varkappa}},$$

unde η_{t_0} şi η_t sunt randamentul termic teoretic şi cel termic efectiv (v. fig. VI); $p_b = 60 \cdots 150$ ata este presiunea în camera de combustie; p_e, presiunea în secţiunea de ieşire a efuzorului; p_0, presiunea

VI



Curbele randamentului termic şi a secţiunii relative a efuzorului S_e/S_{cr}, în funcţiune de raportul p_b/p_e.
η_t) randamentul termic efectiv; η_{t_0}) randamentul termic teoretic (la detentă completă); S_e) aria secţiunii de ieşire a efuzorului; S_{cr}) aria secţiunii critice a efuzorului; p_b) presiunea gazelor în camera de combustie; p_e) presiunea gazelor în secţiunea de ieşire a efuzorului.

barometrică a mediului exterior; $\varkappa = 1{,}2 \cdots 1{,}24$, exponentul politropic; ξ şi φ sunt coeficienţi (experimentali) cari depind de pierderile de căldură şi de pierderile în efuzor; $\psi = (v_e/v_{e_0})^2 = \eta_t/\eta_{t_0}$, e un coeficient care depinde de pierderile datorite expansiunii incomplete a gazelor (v_{e_0} şi v_e fiind vitesele de scurgere a gazelor, teoretică şi efectivă). Randamentul efectiv al rachetelor cu oxigen e cel mai mic, dar, din cauza puterii lui calorifice mari, consumul de combustibil e minim.

Randamentul de sbor al rachetei e

$$\eta_{sbor} = \frac{2 v_e v}{v_e^2 + v^2} = \frac{2\frac{v}{v_e}}{1 - \left(\frac{v}{v_e}\right)^2},$$

unde v (m/s) e vitesa de sbor. Când vitesa v creşte, randamentul de sbor η_{sbor} creşte, şi consumul specific de combustibil descreşte.

Vitesa de scurgere a gazelor v_e se determină din relaţia

$$\frac{v_e^2}{2g} = \varphi \psi \xi_c \frac{c_p T_b}{A}\left[1 - \left(\frac{p_0}{p_b}\right)^{\frac{\varkappa-1}{\varkappa}}\right]$$

şi punând

$$\eta_r = \frac{v_e}{v_{e_0}} \varphi \psi \xi_c, \quad \eta_{t_0} = 1 - \left(\frac{p_0}{p_b}\right)^{\frac{\varkappa-1}{\varkappa}}$$

şi

$$c_p T_b \approx H_{am},$$

se obţine

$$v_e^2 = 2g \frac{H_{am}}{A} \eta_r \eta_{t_0},$$

unde φ e un coeficient care depinde de pierderile în efuzor; ψ, un coeficient care depinde de pierderile prin detentă incompletă; ξ_c, un coeficient care depinde de pierderile de căldură (datorite, în special, disocierii gazelor); $\varkappa = 1{,}20 \cdots 1{,}24$, exponentul adiabatic al produselor disociate ale arderii (detenta în ejector nu e adiabatică, chiar dacă se neglijează pierderile, deoarece moleculele disociate se combină din nou; p_0, presiunea gazelor la ieşirea din efuzor, pentru expansiune completă (adică până la presiunea mediului exterior); p_b şi T_b sunt presiunea şi temperatura în camera de ardere; $1/A$ e echivalentul mecanic al caloriei; c_p, căldura specifică la presiune constantă; H_{am}, puterea calorifică a amestecului; η_r şi η_e, randamentul relativ şi cel efectiv.

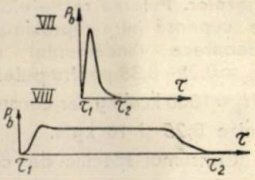
Forţa de tracţiune R a rachetei, care e caracteristica esenţială pentru propulsie, e dată de relaţia:

$$R = \frac{\Delta m}{\Delta \tau} v_e + S_e (p_e - p_0),$$

dacă presiunea p_b din camera de combustie e variabilă (v. fig. VII şi VIII), relaţie care, pentru $p_b = \text{const.}$, devine

$$R = m v_e + S_e (p_e - p_0),$$

unde m (kg/s) este cantitatea de gaze evacuate; $\Delta\tau$, durata de funcţionare a rachetei; v_e (m/s), vitesa de scurgere; S_e (m²), aria secţiunii de ieşire a efuzorului; p_e (kg/m²), presiunea gazelor în secţiunea de ieşire a efuzorului; p_0 (kg/m²), presiunea barometrică a mediului exterior. Forţa de tracţiune, pentru raportul $S_e/S_{cr} = 5 \cdots 6$ (în care S_{cr} este secţiunea critică a efuzorului), se calculează din relaţia simplificată



Presiunea în camera de combustie, în funcţiune de durata de funcţionare a rachetei.
VII) ardere la presiune variabilă; VIII) ardere la presiune constantă; p_b) presiunea în camera de combustie; $\Delta\tau$) durata $\tau_2 - \tau_1$ de funcţionare a rachetei.

$$R = R_{sp} G_c = c \frac{v_e}{g},$$

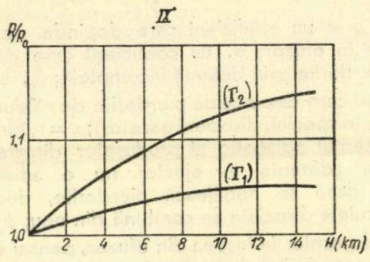
unde $c = 0{,}98 \cdots 0{,}99$, în cazul efuzoarelor scurte, iar R_{sp} e tracţiunea specifică.

Forţa de tracţiune a rachetelor creşte cu altitudinea (v. fig. IX), datorită scăderii presiunii barometrice p_0 a mediului exterior, dar această creştere e mai mare, când presiunea p_e din camera de combustie e mai mică.

34266

Biblioteca raională
SF.-GHEORGHE

Puterea efectivă a unei rachete, adică energia vinei de gaze, raportată la unitatea de timp, are,



Variația forței de tracțiune, în funcțiune de înălțimea de sbor. R/R_0) raportul dintre forța de tracțiune (R) la o anumită altitudine (H) și forța de tracțiune (R_0) la sol; Γ_1) curba raportului R/R_0, pentru p_b=80 ata și S_e/S_{cr}=6; Γ_2) curba raportului R/R_0, pentru p_b=25 ata și S_e/S_{cr}=4,7; H) înălțimea de sbor (km).

în cai putere, expresiunea

$$N_e = \frac{G_c \cdot H_i}{75\,A}\,\eta_{ie} = \frac{m v_e^2}{2{,}75},$$

unde G_c (kg/s) este consumul de combustibil; H_i (kcal/kg), puterea calorifică inferioară a combustibilului; $1/A$=427 (kgm/kcal), echivalentul mecanic al caloriei; η_{ie}, randamentul efectiv; m, cantitatea de gaze de ardere expulsate într'o secundă prin ejector; v_e, vitesa de scurgere a gazelor. Puterea rachetelor cu combustibil solid e cuprinsă între aproximativ 400 și 20 000 CP, deoarece randamentul efectiv are valoarea η_{ie}=0,28···0,38 pentru puterea calorifică a pulberii $H_i \approx$ 1000 kcal/kg, iar consumul de pulbere variază între 0,25 și 10 kg/s.

Consumul specific de combustibil B (kg/CPh) se determină din relația

$$B = \frac{G_c}{N_e}\,3600 = \frac{75 \cdot 3600}{H_i\,\eta_{ie} \cdot 427} = \frac{632}{H_i\,\eta_{ie}}.$$

La rachetele cu combustibil solid, consumul specific variază între 2,0 și 2,5 kg/CPh, adică e de circa zece ori mai mare decât cel al motoarelor cu piston, datorită puterii calorifice mici a pulberii. La rachetele cu combustibil lichid, consumul specific și randamentele variază cu felul combustibilului — și anume: la racheta cu oxigen, consumul specific este de 1,05 kg/CPh, iar $\eta_r \approx$0,6 și η_{ie}=0,24···0,27; la racheta cu acid azotic, consumul specific este de 1,16 kg/CPh, iar $\eta_r \approx$0,78 și η_{ie}=0,33···0,36; la racheta cu peroxid de hidrogen, consumul specific este de 1,22 kg/CPh, iar η_r=0,9···0,92 și η_{ie}=0,38···0,42. În general, la rachete interesează consumul de amestec (deoarece și comburantul e purtat de rachetă), care e de 4···5 ori mai mare decât cel de combustibil.

Sborul cu racheta a preocupat mulți oameni de știință și inovatori. O contribuție însemnată au adus oamenii de știință ruși, încă din secolul XIX, cum sunt C. I. Constantinov și A. P. Feodorov. De asemenea, I. V. Mescerschi are lucrări importante referitoare la studiul și la calculul sborului cu racheta, cari sunt cercetate și astăzi. Mai târziu, C. E. Tiolcovschi a elaborat teoria științifică a sborului cu racheta și a arătat posibilitatea folosirii acestui vehicul pentru comunicațiile interplanetare; el a studiat schema unei rachete și a descris un reactor cu combustibil lichid și cu oxigen lichid. În 1929, I. V. Condratiuc a indicat construirea unei camere de combustie pentru amestecul combustibil-ozon, iar în 1950, F. A. Tander a construit prima rachetă OR-1, cu benzină și aer comprimat.

1. **Rachetă**. V. Hârzob.

2. **Rachetă de semnalizare** [сигнальная ракета; cartouche signal, fusée signal; Signalpatrone; signal cartridge; jelző rakéta]. V. Rachetă luminoasă.

3. **Rachetă luminoasă** [осветительная ракета; cartouche éclairante; Leuchtpatrone; flare cartridge; világító rakéta]. *Tehn. mil.*: Cartuș special, cuprinzând o cantitate mare de substanțe cu bază de magneziu, cari ard producând lumină. Se lansează cu pistolul de semnalizare, ajunge până la înălțimea de cca 100 m, și permite luminarea terenului în timpul nopții. Pentru sporirea duratei de iluminare, rachetele luminoase sunt uneori echipate cu parașute, pentru mărirea duratei de cădere.

4. **Rachetă meteorologică** [метеорологическая ракета; fusée météorologique; meteorologische Rakete; meteorological rocket; meteorologiai rakéta]. V. sub Sondaj meteorologic.

5. **Răchită** [ракита; osier; Weide; willow; törékeny fűz]. *Bot.*: Nume comun pentru mai multe specii cari aparțin genului Salix. Sunt arbori, arbuști și subarbuști, de obiceiu cu lujere netede, flexibile, galbene, brune sau verzui, lucitoare. Numirea corectă se referă la Salix fragilis L., cu lujere galbene sau brune, lucitoare, cari se rup cu ușurință la punctul de inserție pe ramură, lăsând să se audă o plesnitură scurtă. Crește pe malul râurilor și prin locurile umede. Ramurile recoltate dela arbuștii de răchită roșie, sălbatică sau cultivată, se întrebuințează a împletitul coșurilor.

6. ~ **albă** [белая ракита; saule drapé; Grauweide; white willow; parti füz, kosárkötő füz]: Salix incana Schrk. Arbust înalt de 2···4 m, care crește la munte, în văi umede și în zăvoaie. E folosit la lucrări de consolidare a taluzelor (și de corectare a torenților).

7. ~ **roșie** [пурпурная ива; osier rouge, verdiau; Purpurweide; purple willow, red osier; csigolyafűz]: Salix purpurea L. Arbust înalt de 2···3 m, care crește în prundișurile râurilor, dela câmpie până la munte, și care adesea e cultivat în răchitării. Ramurile (nuielele) se întrebuințează la împletitul coșurilor.

1. **Răchitărie** [ракитная роща; oseraie; Weidenheger; osiery, willow culture, low willow ground; fűzes]. *Gen.:* Crâng de răchită şi salcie, din care se taie ramuri pentru confecţionat împletituri.

2. **Răchitaş,** gresie de ~ [песчаник Ракиташ; grès de R.; R. Sandstein; R. sandstone; R. homokkő]. *Petr.:* Gresie calcaroasă, organogenă, albă sau cenuşie, care se prezintă în bancuri sau masivă, şi cu intercalaţii de tufuri dacitice cu globigerine. E de vârstă tortoniană.

3. **Răchiţică** [усколистный лох; olivier de Bohême; Ölweide; wild olive tree; olajfűz]. *Bot.* 1: Elaeagnus angustifolia L. Arboraş sau arbore din familia eleagnaceelor, înalt de 3···7 m, cu ramurile brune şi netede şi cu rămurele cu spinişori. Fructul, rotunjit, oval, e o drupă acoperită de o pubescenţă deasă, care-i dă aspect argintiu, înainte de coacere; când e copt, e galben-brun, cu peri rari, aproape glabru. Sâmburele e alungit, îngust, cilindric.

E originar din Europa de Sud. La noi creşte cultivat. E foarte rezistent la ger, la boale şi e puţin pretenţios faţă de sol. În Orient, din fructele lui se fabrică un fel de vin, şi din ramurile tinere şi din frunze se face o vopsea neagră. Răchiţica e o specie foarte bună pentru perdelele forestiere de protecţiune, mai ales în solurile brune deschise, de stepă, în sărături şi chiar în nisipurile şi dunele marine, unde alte specii nu vegetează sau cresc foarte rău. Se recomandă, în special, în rândurile perdelei dela margine sau din imediata apropiere a acesteia, pentru a proteja perdeaua contra păşunatului. Nu prezintă calităţi tehnologice şi nici calităţi de lemn de ars. Sin. Măslin (Orcheiu), Măslin sălbatic, Salcie mirositoare, Sălcioară.

4. ~ [иван-чай; épilobe; Weidenröschen; willow; füzike]. 2: Epilobium angustifolium L. Sin. Chamaenerion angustifolium (L.) Scop. Epilobium spicatum Lam. Este o plantă erbacee din familia enoteraceelor, cu tulpina roşietică, dreaptă, glabră sau acoperită cu peri lungi, simplă sau ramificată. Frunzele alterne sunt întregi, lanceolate; cele inferioare sunt late de 1···3 cm. Fructul e o capsulă cu patru loje, multispermă. Creşte în păduri, mai ales prin luminişuri şi tăieturi de pădure, cu deosebire în regiunea montană. E o plantă excelent meliferă. În timpul înfloritului, se transportă stupii în regiunile unde creşte această plantă. Sin. Sburătoare, Sburătoare de pădure.

5. ~ **albă** [прутьевидная ива; osier blanc, osier vert; Korbweide; basket willow; fehér füz, kosárkötő füz]: Salix viminalis L. Arbust din familia salicaceelor, înalt de 3···10 m, cu ramuri lungi şi flexibile, cenuşii sau verzi; cele tinere, ca şi mugurii, sunt fin păroase. Fructele sunt capsule mătăsoase cari au pedunculul foarte scurt.

Creşte sporadic în regiunea de câmpie şi de coline, până în etajul montan inferior, pe malurile râurilor, adesea împreună cu Salix purpurea. E frecvent cultivată în răchitării. E răspândită în Europa centrală şi de Nord, şi în Asia. Se foloseşte la confecţionarea coşurilor şi a diferitelor împletituri fine. Pentru aceasta, nuielele şi scoarţa dau un foarte bun material. Sin. Lozie, Răchită, Răchită de mlaje, Sdravăţ, Stravăţ.

6. **Rachiu** [водка; eau de vie; Branntwein; brandy; pálinka]. *Ind. alim.:* Băutură alcoolică, obţinută, fie prin distilarea mustului fermentat, extras din fructe, a zahărului fermentescibil obţinut din amidonul de grâu, de orz, etc., a unui lichid care conţine alcool, de exemplu a vinului (rachiu natural), fie prin amestecarea alcoolului cu apă (rachiu artificial).

După materia primă folosită la fabricarea rachiurilor naturale, se deosebesc: rachiu de tescovină, rachiu de drojdie, de vin (coniac), de vişine (din borhotul de vişine fermentat), de cireşe, de prune (ţuică), de caise, pere, ovăs, orz, orez, genţiană, ienupăr, porumb, trestie de zahăr (rom), curmale, etc.

Rachiul artificial conţine, pe lângă alcool şi apă, uleiuri eterice, obţinute, fie din distilarea unor plante aromate (anason, chimion, mentă, etc.), fie prin sinteză. Rachiurile artificiale sunt, uneori, colorate şi îndulcite, şi se numesc după planta sau substanţa folosită pentru aromatizare.

De obiceiu, pentru fabricarea rachiurilor naturale, fructele sunt strivite şi presate, iar mustul (uneori împreună cu pulpele, cu peliţele şi sâmburii) e supus fermentaţiei, care se produce, fie datorită fermenţilor de pe peliţele fructelor (trecuţi, după strivire, în must), fie datorită unor fermenţi selecţionaţi, însămânţaţi. Temperatura lichidului în fermentaţie nu trebue să depăşească 25°, şi nici să fie sub 15°, pentru a se înlătura fermentaţiile secundare, cari sunt dăunătoare. Corectarea temperaturii se face, după nevoie, prin încălzirea sau răcirea lichidului în fermentaţie. Distilarea se face: în alambicuri simple, cu încălzire directă sau indirectă; în alambicuri cu coşuri de metal sau cu baie de apă; în alambicuri cari au cazanul cu fund dublu sau cu încălzire cu abur, care se introduce în masa borhotului; în alambicuri cu amestecător şi rectificator; în alambicuri echipate cu agitator mecanic, etc.

Pentru a se obţine produse omogene şi cu gust plăcut, rachiurile sunt supuse, după distilare, unor manipulări, ca: tăierea (cupajul), respectiv amestecarea rachiurilor rezultate din diferite distilării; diluarea cu apă necalcaroasă, corectarea, cu mici cantităţi de sirop, de caramel, etc.; filtrarea; limpezirea prin cleire, cu albuş de ou, cu lapte fiert şi smântânit, cu gelatină, sau cu ser de sânge proaspăt, defibrinat. Pentru a obţine produse de calitate mai bună, rachiurile sunt supuse, uneori, învechirii, care se face, fie păstrând produsul în vase de lemn şi supunându-l, în primii ani, la una sau la două pritociri anuale, la aer (învechire naturală), fie, pentru a scurta timpul învechirii, prin aerisire, prin oxigenare la rece, prin ozonificare, prin căldură, etc. (învechire artificială).

Defectele sau alterările pot fi datorite materiei prime folosite sau reacţiilor chimice cari se produc în timpul distilării, din cauza boalelor vinului din care se obţine rachiul; ele pot fi datorite, de asemenea, prezenţei fierului sau a altor metale (sub formă de săruri insolubile), cum şi vaselor, pompelor, etc., murdare, apei calcaroase, precipitării unor uleiuri eterice, mucegaiurilor, doagelor colorate sau în curs de putrezire, drojdiilor stătute, carbonizărilor produşilor de distilare, etc.

Din deşeurile provenite din fabricarea rachiurilor se obţin: acid tartric, oenotanin, uleiuri, turte furajere şi combustibile, îngrăşăminte agricole, etc.

1. **Racilă** [сетка для ловли раков; pêchette; Krebshaube; crayfish dipping net; rákfogó]. *Pisc.:* Dispozitiv simplu pentru prinderea racilor, compus dintr'un cadru de lemn sau de sârmă, cu diametrul de 0,5 m, pe care se prinde o plasă în forma unui sac foarte puţin adânc. Uneori, racila e suspendată în apă cu ajutorul a 3 ··· 4 bride prinse de cadrul plasei (cu o lungime egală cu $^3/_4$ din adâncimea apei), cari se unesc la partea superioară şi se prind de un plutitor. În mod obişnuit, cadrul racilei se fixează orizontal de un ţăruş care se înfige în fundul albiei.

Pentru ademenirea racilor se pune nada (oase, carne, etc.) în sacul de plasă.

2. **Răcire** [охлаждение; refroidissement; Kühlung; cooling; hűtés]. 1. *Fiz.:* Scăderea temperaturii unui corp prin transfer de căldură către corpuri mai reci.

3. **Răcire** [охлаждение; refroidissement, réfrigération; Kühlung; cooling, refrigerating; hűtés]. 2. *Fiz., Tehn.:* Proces prin care se transferă căldură dela un sistem tehnic sau fizicochimic către un agent răcitor (de ex. mediul înconjurător sau un curent de fluid ales anume); ca urmare a acestui proces, temperatura sistemului scade dacă în acesta nu se desvoltă căldură, sau, dacă în el se desvoltă căldură, sistemul se menţine la o anumită temperatură, mai joasă decât în lipsa răcirii.

Răcirea se numeşte artificială sau naturală, după cum se produce cu sau fără dirijarea agentului răcitor. Răcirea naturală, care poate fi intenţionată (dorită) sau neintenţionată (nedorită), e o urmare a diferenţelor de temperatură cari există între corpurile din natură; răcirea artificială se foloseşte când transferul de căldură prin răcirea naturală e insuficient.

În răcirea artificială, agentul răcitor se mişcă liber sau forţat. Mişcarea liberă se produce din cauza diferenţelor de temperatură din agentul răcitor, iar mişcarea forţată a agentului răcitor se produce cu ventilatoare, compresoare, pompe, sau prin mişcarea corpului răcit. Circulaţia agentului răcitor în circuitul de răcire poate fi permanentă sau intermitentă; astfel se obţine răcirea în curent continuu sau în curent intermitent. La răcirea intermitentă, discontinuă sau semicontinuă (v. şi sub Răcitor), sistemul fizicochimic sau tehnic care urmează să fie răcit se găseşte în contact intermitent cu agentul refrigerent.

În tehnică se răcesc atât materiale, în orice stare de agregare (solide, lichide sau gazoase), cât şi sisteme tehnice (maşini, unelte, aparate, instrumente, etc.), instalaţii (generatoare de gaze, condensatoare, etc.) sau construcţii (clădiri industriale, locuinţe, etc.).

4. **Răcire artificială** [искусственное охлаждение; refroidissement artificiel; künstliche Kühlung; artificial cooling; mesterséges hűtés]. *Tehn.:* Răcire efectuată prin dirijarea agentului răcitor, luând o cantitate determinată de căldură dela sistemul fizicochimic sau tehnic care urmează să fie răcit.

Răcirea artificială poate fi liberă sau forţată; în primul caz, răcirea se realizează prin circulaţia liberă a agentului răcitor (de ex. răcirea unui motor termic prin termosifon), produsă prin contactul cu corpul sau cu agentul răcit, ori prin amestecarea agentului răcitor cu cel răcit (de ex. răcirea obţinută prin transferul de căldură în amestecuri frigorigene); în al doilea caz, răcirea se realizează prin circulaţia forţată (sub presiune) a agentului răcitor, folosind o maşină sau o instalaţie. —

Din punctul de vedere al circulaţiei agentului răcitor, se deosebesc:

5. ~ **artificială forţată** [принудительное искусственное охлаждение; refroidissement artificiel forcé: künstliche Zwangskühlung; forced artificial cooling; kényszeritett mesterséges hűtés]. V. sub Răcire artificială.

6. ~ **artificială liberă** [свободное искусственное охлаждение; refroidissement artificiel libre; freie künstliche Kühlung; free artificial cooling; szabad mesterséges hűtés]. V. sub Răcire artificială. —

După cum agentul răcitor şi sistemul care trebue răcit se găsesc în contact nemijlocit sau mijlocit, se deosebesc:

7. ~ **directă** [непосредственное охлаждение; refroidissement direct; direkte Kühlung; direct cooling; közvetlen hűtés]: Răcire artificială, realizată prin aducerea sistemului tehnic sau fizicochimic de răcit, în contact nemijlocit cu agentul refrigerent. Răcirea directă, care poate fi liberă sau forţată, se produce prin radiaţie, prin conducţie, convecţie, amestec, evaporare, expansiune, prin reacţii chimice, etc.

Sistemele solide se răcesc cu agenţi răcitori solizi, lichizi sau gazoşi (de ex., în tratamente termice de călire, răcirea se obţine într'un lichid sau în aer). Sistemele lichide se răcesc cu agenţi răcitori solizi, lichizi sau gazoşi. Agenţii răcitori solizi sau lichizi se folosesc la răcirea prin amestec; agentul lichid trebue să fie fin dispersat, să aibă o densitate diferită de aceea a lichidului de răcit, şi să fie nemiscibil şi chimic inactiv faţă de acesta; agenţii solizi trebue, fie să rămână

solizi, fie să se topească, dând un lichid nemiscibil cu lichidul răcit, fie să treacă în stare gazoasă, degajându-se din amestec (cazul bioxidului de carbon solid); agenţii gazoşi se folosesc mai ales la procedeele de răcire prin evaporare, prin convecţie, radiaţie (de ex. sistemul cu turn de răcire), lichidul de răcit fiind expus, în particule fine sau în pânze subţiri, agentului răcitor (pentru a se obţine un contact intim cu acesta), circulaţia acestuia putând fi liberă sau forţată. Răcirea sistemelor gazoase se obţine cu ajutorul unor agenţi răcitori lichizi (sistemul de răcire scrubber, cu sau fără umplutură, sau în cascadă), obţinându-se astfel, fie micşorarea volumului sistemului gazos, fie uscarea lui prin condensarea vaporilor de apă şi a altor constituenţi (uleiuri şi gudroane). — Uneori, sistemul gazos se poate răci prin cedarea directă a căldurii, la trecerea lui printr'o căldare de abur sau printr'un schimbător de căldură (de ex. preîncălzitor de apă).

Răcirea directă a sistemelor tehnice se face, în general, cu fluide în mişcare (apă, aer, etc.).

1. **Răcire indirectă** [косвенное охлаждение; refroidissement indirect; indirekte Kühlung; indirect cooling; közvetett hűtés]: Răcire artificială, realizată prin interpunerea unui perete între sistemul tehnic sau fizicochimic de răcit şi agentul răcitor. Răcirea indirectă poate fi liberă sau forţată; ea se obţine prin deplasarea agentului răcit şi a agentului răcitor faţă de suprafeţele de contact cu peretele interpus, circuitul de răcire fiind deschis sau închis. Transferul de căldură dela agentul răcit la peretele despărţitor şi dela acesta la agentul răcitor se produce prin conducţie, prin convecţie sau prin radiaţie.

2. **Răcire naturală** [естественное охлаждение; refroidissement naturel; natürliche Kühlung; natural cooling; természetes hűtés]. *Tehn.*: Răcire datorită, în general, diferenţei de temperatură dintre sistemul răcit şi un mediu oarecare (mediu înconjurător, un curent de fluid la temperatură destul de joasă, etc.) sau unui fenomen fizicochimic (expansiune, vaporizare, etc.), fără dirijarea agentului răcitor.

Răcirea naturală poate fi intenţionată sau neintenţionată; în primul caz, se asigură în mod intenţionat condiţiunile de răcire naturală, eventual cu modificarea adecvată a suprafeţelor de schimb de căldură (de ex. efectuarea de nervuri pe cilindrii motoarelor răcite cu aer sau pe carterele inferioare ale motoarelor de avion, de automobil, etc., pentru a mări suprafaţa de răcire); în al doilea caz, răcirea se produce prin înseşi condiţiunile de serviciu, sau incidental.

Răcirea naturală intenţionată înlocueşte, în unele cazuri, răcirea artificială, fie în procese tehnologice, fie în regimul de funcţionare al unor maşini (răcirea liberă a motoarelor electrice de tracţiune, sau răcirea cu aer a motoarelor de avion, de motocicletă, etc.) sau a unei instalaţii industriale. — Uneori, răcirea naturală neintenţionată constitue un inconvenient, atât în procese tehnologice, cât şi în funcţionarea instalaţiilor industriale sau a maşinilor (de ex. răcirea excesivă a unui motor cu ardere internă, datorită temperaturii joase a mediului înconjurător; răcirea aburului în contact cu pereţii cilindrilor motorului cu abur; răcirea pereţilor căldărilor de abur şi ai cuptoarelor industriale prin transfer de căldură spre exterior).

3. ~ **naturală intenţionată** [умышленное естественное охлаждение; refroidissement naturel intentionné; gesinnte natürliche Kühlung; intentional natural cooling; szándékos természetes hűtés]. V. sub Răcire naturală.

4. ~ **naturală neintenţionată** [неумышленное естественное охлаждение; refroidissement naturel non-intentionné; ungesinnte natürliche Kühlung; non-intentional natural cooling; nem szándékos természetes, hűtés]. V. sub Răcire naturală. —

După felul circuitului agentului răcitor, se deosebesc:

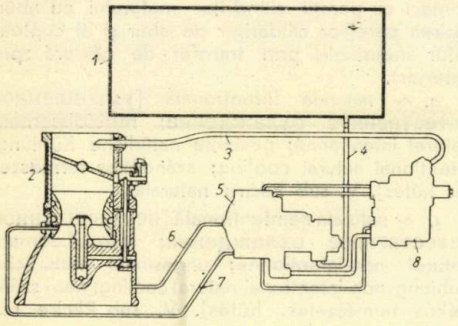
5. **Răcire în circuit deschis.** *Tehn.*: Sin. Răcire prin trecere (v.).

6. ~ **prin asudare** [охлаждение испарением; refroidissement par sudation; Schwitzkühlung; sweat cooling; gyöngyözéses hűtés, izzadásáltali hűtés]: Răcire artificială, bazată pe porozitatea materialelor cari urmează să fie răcite. Răcirea se efectuează cu un agent răcitor (cu aer, cu apă, cu diverşi vapori, etc.), injectat sub presiune în porii materialului. Agentul răcitor, în trecerea sa prin porii materialului, ia căldură dela material. La ieşirea din material, vinele de refrigerent, cari au străbătut porii, formează un strat termoizolant la suprafaţa materialului. Protecţiunea materialului poros, la temperaturi înalte, se face deci prin răcire şi prin acţiunea izolantă a agentului răcitor. Piesele cărora li se poate aplica acest sistem de răcire sunt cele confecţionate din materiale ceramice, din aliaje acoperite cu un strat ceramic, sau din materiale concreţionate din pulberi metalice şi ceramice.

7. ~ **prin circulaţie** [циркуляционное охлаждение; refroidissement par circulation; Umlaufkühlung; circulation cooling; keringő hűtés, cirkulációs hűtés]: Răcire artificială în care agentul răcitor circulă, în circuit închis, în întreaga instalaţie de răcire. Instalaţia cuprinde şi un răcitor (turn de răcire, radiator, etc.) în care agentul răcitor cedează căldura absorbită, pentru a fi utilizat din nou în circuitul de răcire, la temperatura normală de serviciu. Sin. Răcire în circuit închis.

8. ~ **prin injecţie** [охлаждение впрыскиванием; refroidissement par injection; Einspritzkühlung; cooling by spraying; befecskendező hűtés]: Răcirea interioară a cilindrilor unui motor de avion, prin injectarea în carburator sau în camera de combustie a unei vine de apă (v. fig.), de amestec apă-alcool, de monoxid de azot, etc. Răcirea prin injecţie contribue la creşterea puterii

motorului şi la reducerea consumului de combustibil. Ea constă în dispersarea în particule fine a unei substanţe lichide care, prin răcirea pe care o pro-



Răcirea prin injecţie cu apă.

1) rezervor de apă (cu o capacitate de cca 40 l, pentru un interval de funcţionare de 1 h 30 min); 2) carburator; 3) conducta apei de injecţie; 4) ţeavă de alimentare (prin cădere) a regulatorului de dozare (5) a apei; 6) conductă de compensaţie; 7) conductă de depresiune; 8) regulator de dozare a combustibilului.

voacă în spaţiul din interiorul cilindrului, înlătură producerea arderilor detonante şi permite întrebuinţarea unui combustibil cu cifră octanică mai mică (de ex. benzină); substanţa lichidă care se injectează este, de obiceiu, apa şi, uneori, un amestec apă-alcool metilic (mai ales când temperatura mediului exterior e joasă) sau un lichid care conţine oxigen suplementar pentru ardere (de ex. monoxid de azot) şi un antidetonant. Cu toate îmbunătăţirile aduse motorului de avion, ca precomprimarea aerului comburant, injecţia combustibilului (de ex. la motoare cu electroaprindere şi injecţie), etc., răcirea prin injecţie este totuşi folosită, deoarece prezintă următoarele avantaje: permite construirea motoarelor cu un raport mare de compresiune şi precomprimarea înaltă a aerului comburant; permite folosirea unor combustibili cu cifră octanică mică şi, eventual, fără antidetonanţi; asigură păstrarea în stare de curăţenie a organelor cari ajung în contact cu gazele de ardere (culasă, pistoane, segmenţi, supape, etc.) sau curăţirea lesnicioasă a acestora. Pentru injectarea substanţei de răcire se folosesc un compresor separat sau compresorul de aer al motorului, iar injectarea acesteia se poate face intermitent sau continuu.

1. **Răcire prin trecere** [охлаждение прохождением; refroidissement par passage; Durchgangskühlung; passage cooling; áramlásos hűtés]: Răcire naturală sau artificială, în care agentul răcitor ajunge în contact cu suprafeţele cari urmează să fie răcite şi le părăseşte fără a fi utilizat din nou în acelaşi scop. Sin. Răcire în circuit deschis.

Exemple de răciri în procese tehnologice:

2. **Răcirea după forjare** [охлаждение после ковки; refroidissement après forgeage; Kühlung nach dem Schmieden; cooling after forging; kovácsolás utáni hűtés]. *Metl.*: Răcirea directă a pieselor forjate, pentru evitarea formării de fulgi (v.) şi de fisuri datorite tensiunilor interne provocate de diferenţa de temperatură dintre straturile interioare şi cele exterioare ale materialului. Forjarea pieselor terminându-se la temperaturi înalte (de ex., la oţeluri, 700···900°, în funcţiune de calitatea oţelului şi de granulaţia dorită), e necesar ca metalul, după terminarea procesului de deformare plastică, să fie supus unei răciri cu o anumită vitesă de răcire, astfel încât toate tensiunile cari pot apărea în timpul răcirii să fie înlăturate parţial sau total. Sistemul de răcire depinde de calitatea materialului, de forma şi de mărimea piesei. În general, după răcire, piesele sunt supuse unui tratament termic, de exemplu de recoacere.

Pentru ca vitesa de răcire să aibă valori potrivite naturii materialului, se deosebesc răcirea în aer, răcirea în groapă sau în cutie şi răcirea în cuptoare sau în gropi încălzite.

Răcirea în aer se face liber, pentru piesele mici şi mijlocii, forjate din oţel carbon şi din oţel slab aliat. Piesele supuse răcirii sunt aşezate, fie pe rastele, într'un singur rând, în curent de aer, fie pe sol, în stive. Răcirea în stive, ferite de curenţi de aer, e mai lentă. Vitesa de răcire depinde de diferenţa dintre temperatura agentului refrigerent (aerul) şi cea a piesei, de forma şi de mărimea secţiunii. Pentru intervalele de temperatură de 900···800°, respectiv de 500···400° şi de 200···100°, temperatura de răcire (în aer, pe rastele) fiind de 16°, ea are, în grade pe minut, următoarele valori: 16,70, respectiv 4,76 şi 1,50, pentru barele de oţel cu diametrul de 70 mm; 13,55, respectiv 3,75 şi 1,20, pentru barele de oţel cu diametrul de 120 mm.

Răcirea în groapă sau în cutie este o răcire lentă a pieselor de maşini de oţel aliat, de construcţie, şi a pieselor mari, de oţel carbon. Pe măsura forjării, piesele sunt introduse în groapă sau în cutie, sunt acoperite cu un capac şi sunt lăsate să se răcească lent, până ating temperatura de 100···150°. Uneori, piesele sunt răcite în aer până la temperatura de 600° şi apoi sunt introduse în groapă sau în cutie. Pentru micşorarea vitesei de răcire, înainte de aşezarea capacului, piesele se acoper cu nisip uscat, cu cenuşă sau cu sgură.

Răcirea în cuptoare sau în gropi încălzite se aplică pieselor de oţel bogat aliat şi pieselor mari, de oţel carbon. Piesele forjate sunt introduse într'un cuptor încălzit la 200···650° (în raport cu calitatea oţelului), în care se răcesc până la temperatura cuptorului, după care urmează procesul de recoacere (prin ridicarea temperaturii cuptorului) cu răcire lentă (odată cu răcirea cuptorului). Vitesa de răcire în cuptor nu trebue să depăşească, de exemplu, 20°/h, pentru oţelurile rapide sau pentru oţelurile de scule bogat aliate.

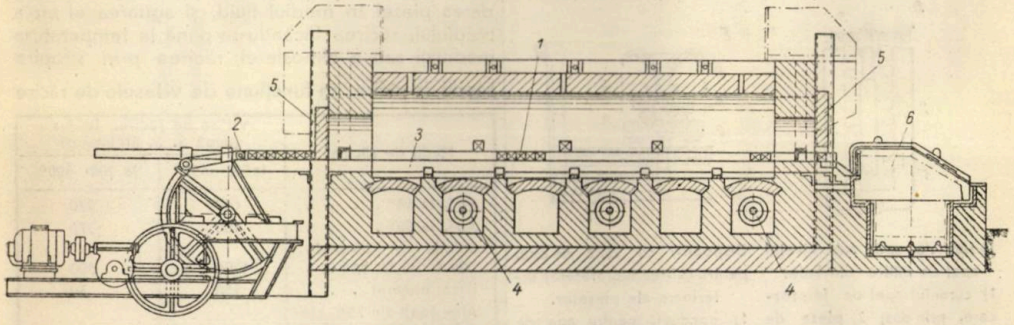
1. **Răcirea** după laminare [охлаждение после прокатки; refroidissement après laminage; Kühlung nach dem Walzen; cooling after rolling; hengerlés utáni hűtés]. *Metl.*: Răcire directă a pieselor laminate la cald, pentru evitarea formării de fulgi (v.) şi de fisuri datorită tensiunilor proprii, pentru curăţirea suprafeţei prin îndepărtarea oxizilor, sau pentru îmbunătăţirea proprietăţilor tehnologice şi structurale ale acestor piese. Laminarea la cald se termină la temperaturi înalte, acestea depinzând de calitatea şi de felul materialului supus prelucrării (temperatura fiind mai joasă, când procentul de carbon e mai mare). De exemplu, temperaturile minime până la cari se laminează oţelurile sunt cuprinse între 600 şi 1000°, şi anume: 800···850°, pentru oţelurile de rulmenţi şi de scule; 800···900°, pentru oţelurile de dinam şi de transformator; 960···1000°, pentru oţelurile inoxidabile; 750···800°, pentru oţelurile crom-nichel; 650° (şi, uneori, chiar sub această temperatură) pentru tablele subţiri (sub 4 mm grosime); la semilaminate (brame, ţagle, platine), temperatura de sfârşit de laminare, la aceeaşi calitate de oţel, e mai înaltă decât la laminatele finite (profile simple, fasonate, benzi, table, ţevi şi laminate cu formă specială).

Răcirea după laminare se poate face în apă sau în aer. Răcirea bruscă în apă se execută în următoarele scopuri: obţinerea unor suprafeţe curate, fără arsuri, oxizi, etc. (de ex platinele se răcesc după laminare, cufundându-se complet în basine cu apă); obţinerea unei structuri cristaline mai fine şi lipsite de reţeaua de carburi (care s'ar forma în cazul răcirii lente), la unele oţeluri cu conţinut mare în carbon sau la oţeluri aliate; obţinerea unei structuri cât mai omogene, de exemplu pentru tablele subţiri, laminate din oţel moale, destinate prelucrării prin ambutisaj profund. În general, răcirea în apă se aplică oţelurilor laminate cari, chiar la răcirile cele mai repezi, nu prezintă pericolul de formare a fisurilor şi a fulgilor (v. şi sub Îmbunătăţirea dela temperatura de laminare); oţelurile cu conţinut mare în carbon şi cele aliate, cari, la o răcire prea bruscă, pot prezenta fisuri, sunt menţinute în apă până la întunecarea suprafeţei, după care sunt scoase din apă pentru revenire (datorită căldurii din părţile interioare ale semifabricatului). Răcirea în aer se poate face cu vitese de răcire diferite şi anume (în ordinea descrescândă a vitesei) pe paturi de răcire, în stive sau în pachete, în gropi neîncălzite, sau încălzite, în cuptoare, etc. Pe paturi de răcire (v.), mecanizate sau nemecanizate, se răcesc oţelurile obişnuite şi cele insensibile la răciri repezi; uneori, pentru micşorarea vitesei de răcire şi pentru obţinerea unei durităţi corespunzătoare, unele oţeluri (de ex. oţelurile de arc) se aşază pe pat, în pachete, cu barele alăturate aşzate pe muchie. La răcirea profilelor, a benzilor late şi a tablelor, pe plăci pline, vitesa curentului de aer se consideră nulă; la răcirea pe grătare a barelor profilate, aşezate cu intervale între ele, vitesa se consideră de 2 m/s.

Bloom-urile şi ţaglele laminate din oţeluri carbon şi din oţeluri slab aliate se răcesc în stive şi în pachete, mai mult sau mai puţin ferite de curenţii de aer.

În gropi neîncălzite sunt răcite, de exemplu, şinele de cale ferată şi oţelurile de rulmenţi. Unele sortimente de profile uşoare sunt răcite în cutii cu pereţii izolaţi şi închise cu capac. Pentru încetinirea vitesei de răcire, laminatele din gropi se pot acoperi cu nisip uscat, cu cenuşă sau cu sgură.

Pentru răciri foarte lente se recurge la gropi încălzite sau la cuptoare (v. fig.). Astfel se răcesc, de exemplu, oţelurile rapide.

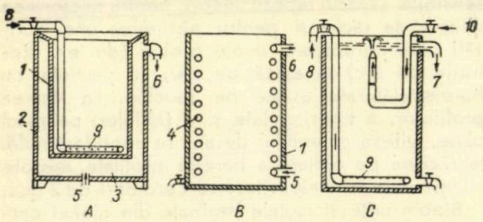


Cuptor cu împingere, pentru răcirea isotermică a oţelului după laminare.
1) material de răcit; 2) împingător; 3) şină de deplasare; 4) injector; 5) uşă; 6) depozit de material evacuat din cuptor.

2. **Răcirea** în tratamentele termice [охлаждение в термообработке; refroidissement dans les traitements thermiques; Kühlung bei den Wärmebehandlungen; cooling in the thermical treatments; hőkezelési hűtés, hűtés a hőkezelésekben]. *Metl.*: Faza finală a tratamentelor termice, în care materialul, încălzit la temperatura corespunzătoare tratamentului aplicat, e răcit până la temperatura mediului înconjurător sau până la o altă temperatură impusă (de ex. răcire întreruptă, răcire joasă). Condiţiunile de răcire (de ex. vitesa de răcire) depind de materialul tratat, de mediile de răcire, de metodele şi de instalaţiile folosite.

Răcirea în tratamentele termice e o răcire directă, mediul de răcire putând fi gazos, lichid sau solid; ea depinde de tratamentul aplicat.

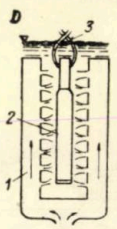
Răcirea după recoacere (v. şi sub Normalizare, şi sub Recoacere) şi răcirea după revenire (v. şi sub Revenire) se fac, de obiceiu, în aer liber; uneori, răcirea se face în atmosferă de protecţiune neutră (în cuptoare, în gropi, etc.) sau în nisip. După revenirea înaltă (v.), oţelurile sunt răcite în apă sau în uleiu, pentru evitarea fragilităţii de revenire (v.).



Băi de călire, cu medii lichide.

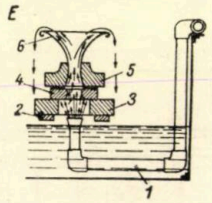
A) baie de uleiu, cu curenţi agitatori de aer; B) baie de uleiu, cu răcire (cu apă) interioară; C) baie de apă, cu curent agitator de apă; 1) peretele băii; 2) mantaua exterioară a băii; 3) camera de răcire cu apă a băii; 4) serpentina de răcire cu apă a băii; 5) şi 6) intrarea şi ieşirea apei de răcire a băii; 7) prea-plin; 8) intrarea aerului de agitaţie; 9) tub cu orificii, al agitatorului de aer; 10) intrarea apei de agitaţie.

Răcirea după călire (v. şi sub Călire) se efectuează alegând mediul de răcire după calitatea



Duşuri de apă, sub nivelul apei de călire din baie.

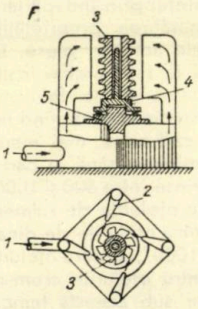
1) curentul apei de împroşcare, prin duş; 2) piesa de călit (burghiu); 3) cleşte de prindere; ∇) nivelul apei din baia de călire.



Dispozitiv cu vână de apă, pentru călirea suprafeţelor interioare ale pieselor.

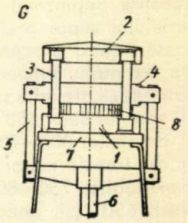
1) conductă pentru apa de răcire; 2) baie de sprijin; 3) suport; 4) piesă de călit; 5) inel de apăsare; 6) pâlnie.

oţelului şi după forma şi dimensiunile pieselor tratate. Instalaţiile şi dispozitivele folosite pentru răcire sunt: băi cu medii lichide (v. fig. *A*, *B* şi *C*), dispozitive variate de stropire (v. fig. *D*, *E*), ventilatoare şi suflătoare de aer (v. fig. *F*), prese (v. fig. *G*), etc. La călire, mediile de răcire sunt: apa, soluţii de săruri, uleiuri (minerale sau organice) şi grăsimi, aer, săruri şi metale topite, plăci de metal, etc. La alegerea mediului de răcire se ţine seamă de vitesele de răcire necesare (v. tabloul). Când se folosesc medii lichide, răcirea la călire e precedată uneori de o răcire în aer liber, până la 700···750°; apoi lichidul de răcire trebue să asigure, la început, o răcire rapidă, până la 500···400°, urmată de o răcire lentă (pentru evitarea tensiunilor proprii şi a fisurilor de călire la formarea martensitei). La cufundarea piesei în lichidul de răcire trebue evitată micşorarea vitesei de răcire provocată de pelicula de vapori formată în jurul piesei; în acest scop se asigură o mişcare relativă între piesă şi lichidul de răcire, fie prin



Dispozitiv de călire cu curenţi de aer.

1) intrarea aerului; 2) ajutaj; 3) piesa (freză) de călit; 4) suport rotativ; 5) suport fix.



Presă de călire, cu dublă acţiune.

1) şi 2) plăci de apăsare; 3) coloană; 4) placă mobilă; 5) şi 6) tije; 7) masă-suport; 8) piesă de călit.

mişcarea piesei în baie, fie prin agitarea sau recircularea lichidului din baie. Metodele de răcire folosite în practică sunt: răcirea prin cufundarea piesei în mediul fluid, şi agitarea ei sau a mediului, răcirea făcându-se până la temperatura mediului sau a atmosferei; răcirea prin stropire

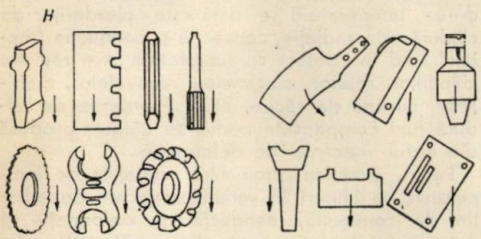
Medii de răcire, în funcţiune de vitesele de răcire

Medii de răcire	Vitesa de răcire, în °/s (după S. S. Steinberg)	
	la 550···650°	la 200···300°
Apă, la 18°	600	270
Apă, la 50°	100	270
Soluţie de hidroxid de sodiu în apă . .	1200	300
Uleiu mineral . . .	150	30
Aliaj topit din 75% staniu şi 25% cadmiu (temperatura de topire ≅ 175°)	450	50
Plăci de cupru . . .	60	30
Plăci de oţel . . .	35	15

cu apă (duşarea); răcirea succesivă în două medii diferite, cu răcire intensă în prima fază (de ex. în apă) şi mai moderată în a doua fază (de ex. în uleiu; v. sub Călire fracţionată, şi sub Călire în trepte); răcirea diferenţială (locală), prin cufundarea parţială în mediul de răcire, astfel încât sunt răcite brusc numai anumite porţiuni ale obiectului de călit; răcirea în mediu cald, prin introducerea piesei într'un mediu încălzit la temperatura de 200° sau mai înaltă. Metodele de răcire se folosesc cum urmează: răcirea prin cufundare, la călirea obişnuită şi la călirea în aer a oţelurilor bogat aliate; răcirea prin stropire, la oţelul carbon, deoarece asigură o călire ener-

gică; răcirea succesivă, la călíri pătrunse, cu adâncimi maxime; răcirea diferențială, la piese cari trebue să aibă zone cu proprietăți tehnologice diferite; răcirea la cald, la călirea isotermică, pentru a obține tenacitate mai mare și pentru a reduce pericolul deformării sau al fisurării.

Cufundarea pieselor în mediul de răcire trebue să se facă într'un anumit fel, care depinde de forma piesei; de exemplu, la piese lungi, în direcția axei longitudinale, iar la piese cu grosimi diferite, cu partea mai îngustă înainte (v. fig. *H*).



Poziții corecte de introducere a pieselor în baia de răcire.

Răcirea după cementare (v. și sub Cementare) se obține prin scăderea bruscă a temperaturii pieselor cementate într'un mediu de răcire, fără un tratament termic intermediar. Această răcire, care se numește răcire directă, asigură durcisarea stratului superficial.

Exemple de răciri în tratamentele termice:

1. **Răcire bruscă** [резкое охлаждение; étonnement; Abschrecken; sudden cooling; hirtelen hűtés]: Răcirea rapidă, dela temperatura înaltă până la temperatura mediului înconjurător, agentul răcitor putând fi în orice stare de agregare (gaz, lichid sau solid).

2. ~ **diferențială** [дифференциальное охлаждение; refroidissement différentiel; differentiale Kühlung; differential cooling; differenciális hűtés]. V. sub Răcirea în tratamentele termice.

3. ~ **dirijată** [направляемое охлаждение; refroidissement dirigé; gerichtete Kühlung; directed cooling; irányitott hűtés]: Răcire dela temperatură înaltă, în general, după ultima operațiune de prelucrare prin deformare la cald, care se efectuează cu satisfacerea anumitor condițiuni stabilite în prealabil. Răcirea dirijată se folosește pentru a evita o călire nedorită, crăpături sau alte defecte interne, cum și pentru a obține o microstructură cu grăunți cristalini de o anumită mărime.

4. ~ **după călire** [охлаждение после закалки; refroidissement après la trempe; Kühlung nach dem Härten; cooling after hardening; edzés utáni hűtés]. V. sub Răcirea în tratamentele termice.

5. ~ **după cementare** [охлаждение после цементации; refroidissement après la cémentation; Kühlung nach der Zementation; cooling after the cementation process; cementálás utáni hűtés]. V. sub Răcirea în tratamentele termice.

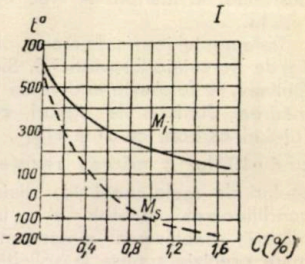
6. ~ **după recoacere** [охлаждение после отжига; refroidissement après le recuit; Kühlung nach dem Glühen; cooling after annealing; izzitás utáni hűtés]. V. sub Răcirea în tratamentele termice.

7. ~ **după revenire** [охлаждение после отпуска; refroidissement après le revenu; Kühlung nach dem Anlassen; cooling after tempering; megeresztés utáni hűtés]. V. sub Răcirea în tratamentele termice.

8. ~ **în mediu cald** [охлаждение в теплой среде; refroidissement en milieu chaud; Kühlung in warmen Medium; cooling in warm medium; hűtés meleg közegben]. V. sub Răcirea în tratamentele termice.

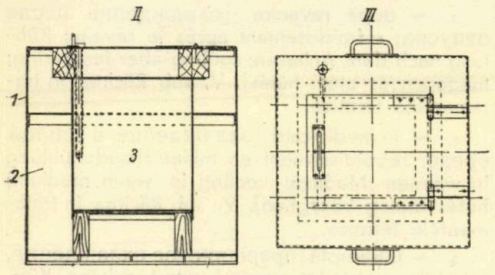
9. ~ **întreruptă** [прерывистое охлаждение; refroidissement interrompu; unterbrochene Kühlung; interrupted cooling; megszakitott hűtés]: Răcire prin trecere dela un agent răcitor la altul, cu întrerupere la o temperatură intermediară înaltă. Temperatura obiectului de răcit, la scoaterea lui din primul agent răcitor, e mult mai înaltă decât temperatura acestuia; cu ajutorul celui de al doilea agent răcitor se obține răcirea până la valoarea finală dorită.

10. ~ **joasă** [глубокое охлаждение; refroidissement à basse température; Tiefkühlung; cooling at low temperature; mélyhűtés]: Tratament termic de răcire la temperaturi sub 0°, efectuat la călirea oțelurilor la cari transformarea martensitică nu este completă, rămânând austenită în exces. Răcirea joasă, până la temperaturi de — 80° sau mai jos (v. fig. *I*), se folosește la oțeluri cu conținut în carbon mai mare decât 0,6%, sau la anumite oțeluri aliate (de ex. oțeluri inoxidabile pentru scule). Pentru a reduce la minimum austenita reziduală care s'ar forma la călirea obișnuită a acestor oțeluri, răcirea joasă trebue efectuată imediat după călirea obișnuită, deoarece, după un interval mai mare de timp, austenita în exces se stabilizează și trece într'un procent mai mic în martensită (de ex., un oțel care conține 90% austenită reziduală, după călirea obișnuită, rămâne cu 24% după răcirea joasă efectuată după 1···2 ore, sau cu 46% după răcirea joasă efectuată după 24 de ore); reducerea austenitei reziduale e necesară, deoarece e rău conducătoare de căldură, iar excesul de austenită micșorează duritatea oțelului, dă o instabilitate volumetrică (deoarece se transformă



Curbele începutului (M_i) și sfârșitului (M_s) transformării martensitice, în funcțiune de conținutul în carbon. C) conținutul în carbon (%); *t*) temperatura (°C).

cu timpul în martensită), etc. Răcirea rapidă până la temperaturi sub 0° provoacă tensiuni proprii în piesa călită şi, de aceea, trebue să fie urmată de o revenire. Pentru răcirea sub 0°, piesele sunt introduse în băi (cutii) cu pereţi dubli (v. fig. *II* şi *III*),



Cutie dublă, pentru răcire joasă.
I) vedere laterală; *II*) vedere de sus; *1*) cutie exterioară; 2) umplutură de rumeguş de lemn; 3) cutie interioară.

cu umplutură termoizolantă, iar interstiţiul dintre extremităţile piesei şi pereţii interiori ai băii este de 30···50 mm; ca agent refrigerent se întrebuinţează, în general, alcool denaturat, în care se introduce ghiaţă uscată (zăpadă carbonică), care se topeşte prin căldura cedată de piesa care se răceşte şi care trebue reîmprospătată până la temperatura necesară a tratamentului termic (la limita inferioară de temperatură a amestecului refrigerent, ghiaţa uscată pluteşte deasupra lichidului). Uneori se foloseşte şi aer lichid, ceea ce reclamă degresarea prealabilă a pieselor. Timpul de răcire este de minimum 2,4 min. pentru fiecare milimetru de grosime a piesei; pentru a asigura o transformare cât mai completă a austenitei în martensită, răcirea joasă se poate repeta.

Tratamentul termic de răcire joasă, care a fost iniţiat de cercetătorii sovietici S. S. Steinberg şi A. P. Guliaev, se foloseşte în diverse scopuri, şi anume: mărirea durităţii, la oţeluri cementate şi călite (oţeluri carbon, cu 2···3 H_{RC}, şi oţeluri aliate, cu 6···10 H_{RC}); mărirea rezistenţei la uzură, la oţeluri de scule (nealiate, aliate sau rapide); recondiţionarea calibrelor şi a instrumentelor de măsură; stabilizarea dimensiunilor la piese de mare precizie supuse la solicitări mari mecanice sau termice (cari lucrează la temperaturi joase); ameliorarea proprietăţilor magnetice ale oţelurilor magnetice; îmbătrânirea artificială, a pieselor aparatelor de precizie; etc. Sin. Răcire sub 0°.

1. **Răcire prin cufundare** [охлаждение погружением; refroidissement par submersion; Kühlung durch Eintauchen; cooling by immersion; hűtés bemerítéssel]. V. sub Răcirea în tratamentele termice.

2. ~ **prin stropire** [градирование, охлаждение опрыскиванием; refroidissement par arrosage; Kühlung durch Besprengen; cooling by showering; hűtés permetezéssel]. V. sub Răcirea în tratamentele termice.

3. ~ **sub 0°**: Sin. Răcire joasă. V. şi sub Tratament termic prin răcire joasă.

4. ~ **succesivă** [последовательное охлаждение; refroidissement successif; aufeinander folgende Kühlung; successive cooling; szukcessziv hűtés]. V. sub Răcirea în tratamentele termice.

5. **Răcire la deformare la cald** [охлаждение при теплой деформации; refroidissement à déformation à chaud; Kühlung bei der warmen Formänderung; cooling at warm deformation; hütés meleg átalakitásnál]. *Metl.*: Răcire directă a metalelor, în timpul prelucrării lor la cald. Scăderea temperaturii se datoreşte pierderilor de căldură prin radiaţie, convecţie şi conducţie (metalul fiind în contact cu suprafeţele mai reci ale cilindrilor, rolelor, ciocanelor, nicovalelor, matriţelor, cu apa de răcire, etc.). Pierderile de căldură sunt compensate parţial de căldura produsă din lucrul mecanic de deformaţie.

Pentru practica proiectării, variaţiile de temperatură se împart în variaţii provocate de radiaţie, de convecţie, conducţie şi deformaţie, şi acestea pot fi determinate din următoarele relaţii simplificate:

Scăderea de temperatură provocată de radiaţie:

$$\Delta t = t_i - t_f = \frac{\varepsilon}{cG}\left(\frac{T}{100}\right)^4 Sz,$$

unde Δt e scăderea de temperatură; t_i şi t_f sunt temperatura iniţială şi temperatura finală a metalului; ε e constanta de radiaţie a metalului şi are valorile: cca 4,4 (la 1200···700°) pentru oţel, cca 3,2 (la 850···600°) pentru cupru, cca 3,4 (la 1200···900°) pentru nichel; c (kcal/kg) e căldura specifică medie, şi are valorile: cca 0,17 (la 1200···700°) pentru oţel, cca 0,092 (la 850···600°) pentru cupru şi alamă, cca 0,12 (la 1200···900°) pentru nichel; G (kg) e greutatea piesei; T e temperatura absolută (t_i + 273); S (m²) e suprafaţa de radiaţie; z (h), timpul de răcire.

Scăderea de temperatură provocată de convecţie:

$$\Delta t = t_i - t_f = \frac{\alpha}{cG} t_i Sz,$$

unde α e conductibilitatea exterioară prin convecţie, care depinde de netezimea suprafeţei, de vitesa curenţilor de aer şi de poziţia suprafeţelor faţă de curenţi (în practică, pentru oţel se admite α = 10···12 kcal/°m²h în aer lipsit de curenţi); S (m²) e aria suprafeţei piesei.

Scăderea de temperatură provocată de conducţie:

$$\Delta t = t_i - t_f = \frac{2\lambda}{cGh} S t_i z,$$

unde λ (kcal/°mh) este conductibilitatea interioară, a cărei valoare, pentru temperaturile de prelucrare la cald, e λ = 30···40 (mai mic pentru temperaturile mai înalte şi pentru conţinuturile mai mari în carbon, mangan şi siliciu); h (m) e înălţimea medie a piesei cuprinse între suprafeţele supuse prelucrării; S (m²) e suma suprafeţelor

supuse presiunilor de prelucrare; z (h) e timpul de contact cu suprafețele uneltelor de prelucrare.

Urcarea temperaturii datorită lucrului mecanic de deformație:

$$\Delta t = t_f - t_i = \frac{1325 - t_i}{8{,}35}\left[1 + \frac{1}{3}\left(\frac{l}{h} - 1\right)^2\right] \ln \lambda ,$$

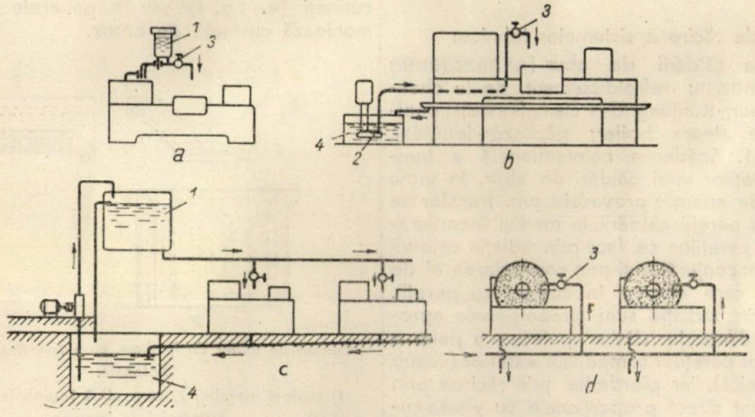
unde $l \simeq \sqrt{S/2}$ (m), iar $\ln \lambda \simeq 1$.

În domeniul temperaturilor de peste 700°, pierderile de căldură prin radiație sunt preponderente și, de obiceiu, calculul scăderii de temperatură se face numai din formula pentru radiație. Pierderile prin convecție și conducție sunt mai mici, și se admite că se compensează aproximativ prin creșterea temperaturii, datorită lucrului mecanic de deformație. La scăderea temperaturilor sub 700° și până la 150°, pierderile prin convecție și conducție devin tot mai importante față de pierderile prin radiație și nu mai pot fi neglijate; scăderea de temperatură poate deveni, de exemplu, de 1,2···1,8 ori mai mare decât cea calculată din formula referitoare la radiație.

înmuierea materialului, care ar putea fi provocată de temperaturile înalte de uzinare) și se micșorează tendința de deformare a suprafeței prelucrate și de abatere dela dimensiunle prescrise ale piesei (datorite încălzirii). Figura reprezintă o placă deformată în timpul uzinării pe o singură față, deformarea fiind provocată de încălzirea inegală a părților ei.

Ungerea suprafețelor prelucrate și îndepărtarea așchiilor prin efectul răcirii depind de felul și de debitul lichidului de răcire. Prin ungerea suprafețelor se reduce consumul de energie, efectul ungerii fiind cu atât mai favorabil, cu cât lichidul are o viscozitate mai mică; îndepărtarea așchiilor, care prezintă o deosebită importanță la netezire (spălarea așchiilor și a granulelor abrazive îmbunătățind calitatea netezirii) și la găurire, se obține prin împroșcarea sub presiune a lichidului de răcire.

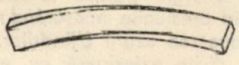
Pentru răcire se folosesc diferite procedee, și anume: aducerea unei vine de lichid, prin cădere sau prin presiune, la locul de formare



Sisteme de răcire.

a) răcire liberă, individuală; b) răcire forțată, individuală; c) răcire liberă, colectivă; d) răcire forțată, colectivă; 1) rezervor de alimentare; 2) pompă; 3) robinet; 4) rezervor decantor.

1. **Răcire** la uzinare [технологическое охлаждение; refroidissement à l'usinage; Kühlung bei der Bearbeitung; cooling at the machining; megmunkálás alatti hűtés]. *Metl.*: Răcire directă a pieselor cari se prelucrează. Răcirea se obține prin folosirea unui lichid de răcire (v.), care trebue să asigure atât răcirea piesei de prelucrat și a uneltei și ungerea suprafețelor prelucrate, cât și înlesnirea detașerii așchiilor (prin pătrunderea lichidului în micile fisuri ale materialului prelucrat) și îndepărtarea lor. Prin răcirea în timpul prelucrării se mențin proprietățile tehnologice ale materialului care se prelucrează (de ex. se evită



Placă deformată prin încălzire, la uzinare pe o singură față.

a așchiilor; aducerea, prin emulsionarea cu aer comprimat, a lichidului de răcire, la piesa de răcit; imersiunea piesei într'un rezervor cu lichid de răcire. Uneori, răcirea în timpul prelucrării se obține prin suflarea unei vine de aer sub presiune.

Sistemele de răcire, liberă sau forțată, pot fi individuale sau colective. — Sistemele individuale cele mai obișnuite sunt: sistemul de răcire liberă, cu alimentare prin cădere dintr'un rezervor umplut manual, lichidul folosit fiind colectat pentru a fi folosit din nou (v. fig. a); sistemul de răcire forțată, cu alimentare prin pompă dintr'un rezervor decantor, în care lichidul revine după ce a fost folosit (v. fig. b). Primul sistem e folosit mai ales la mașini-unelte mici, cu un consum mic de lichid de răcire, și prezintă avantajul de a fi de construcție simplă. Al doilea sistem e

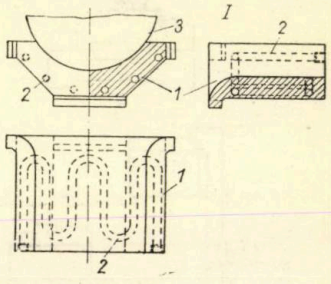
cel mai răspândit; el cuprinde, de obiceiu, următoarele organe: rezervorul decantor, filtrul de recepție, pompa, filtrul de epurare (în cazuri rare), robinetul de golire, robinetul de reglare (în unele cazuri), conducta de aducere, dispozitivul de dirijare a lichidului de răcire, și dispozitivul de îndepărtare a lichidului folosit. — Sistemele colective de răcire folosite mai des sunt: sistemul de răcire liberă, cu alimentare directă dela conducta de apă, lichidul folosit fiind evacuat la colectorul de evacuare (v. fig. c); sistemul de răcire forțată, cu alimentare dela o stațiune centrală de pompare, dintr'un rezervor decantor în care se întoarce lichidul după ce a fost folosit (v. fig. d). Primul sistem e folosit la mașinile-unelte cari au nevoie de o răcire intensă, cu apă curată (de ex. mașini-unelte de ascuțire a uneltelor agricole). Al doilea sistem e folosit în special la fabricația în masă, când un grup de mașini-unelte execută un același fel de operațiuni, sau la linii automate de mașini; uneori, pentru siguranța funcționării, acest sistem de răcire colectivă este înzestrat și cu o pompă de rezervă.

Exemple de răcire a sistemelor tehnice:

1. **Răcirea** căldării de abur [охлаждение парового котла; refroidissement de la chaudière à vapeur; Kühlung des Dampfkessels; cooling of the steam boiler; gőzkazán-lehűlés]. *Mș. term.:* 1. Scăderea neintenționată a temperaturii pereților unei căldări de abur, în urma pierderilor de energie provocate prin transfer de căldură, dela pereții căldării, la mediul înconjurător. Răcirea pereților se face prin radiația căldurii spre mediul înconjurător și prin convectarea ei de către aerul care ajunge în contact cu pereții. Pierderile prin radiație sunt proporționale aproximativ cu diferența dintre puterea a patra a temperaturilor pereților și mediului exterior (v. sub Radiație termică), iar pierderile prin răcirea prin convecție sunt direct proporționale cu vitesa curenților de aer la suprafața pereților; ele pot fi reduse prin izolarea și prin îmbrăcarea pereților căldării. Pierderile prin răcire prezintă mare importanță la căldările de locomotive, în timp de iarnă.

2. **Răcirea** căldării de abur [охлаждение парового котла; refroidissement de la chaudière à vapeur; Abkühlung des Dampfkessels; cooling of the steam boiler; gőzkán-lehűtés]: 2. Răcirea intenționată a căldării de abur, înainte de spălare sau de revizie. La răcirea în vederea spălării, diferența de temperatură dintre pereții căldării și apa de spălare nu trebue să depășească 10°, pentru a se evita tensiuni periculoase în material (efect al dilatațiilor termice neuniforme) și cari pot produce crăpături, curgeri la cusături și țevi, etc. Intensitatea răcirii depinde de felul spălării, care se poate face cu apă rece (10···20°), cu apă caldă (40···45°) sau cu apă fierbinte (60···70°). Pentru răcire, căldarea se umple cu apă, după ce aburul a fost evacuat. Răcirea căldării, în vederea spălării prezintă importanță în special la căldările de locomotive și, în general, la căldările fără înzidire. La răcirea în vederea reviziei, se evacuează aburul și apa, și se lasă căldarea să se răcească la temperatura la care se poate lucra.

3. **Răcirea** cilindrilor de laminor [охлаждение валков прокатного стана; refroidissement des cylindres de laminoir; Kühlung der Walzen; cooling of the rolls; hengerpár-hűtés]. *Metl.:* Răcire directă sau indirectă a tăbliei și a fusurilor cilindrilor de laminor, efectuată pentru a le menține între limitele de temperatură admise de regimul lor de lucru. În cazul laminării la rece și al laminării la cald cu cilindri reci, răcirea se efectuează direct, cu apă sau cu emulsiuni de uleiu. În cazul laminării cu cilindri calzi (de ex. la laminoarele de tablă subțire, la cari temperatura de regim a cilindrilor e de 350···450°), răcirea tăbliei cilindrilor se face direct cu abur supraîncălzit la 300···350° sau cu aer încălzit, iar răcirea fusurilor se efectuează indirect, cu ajutorul apei care circulă prin serpentine înglobate în cusineți (v. fig. *I*) sau în palierele în cari se montează cusineții de bronz.

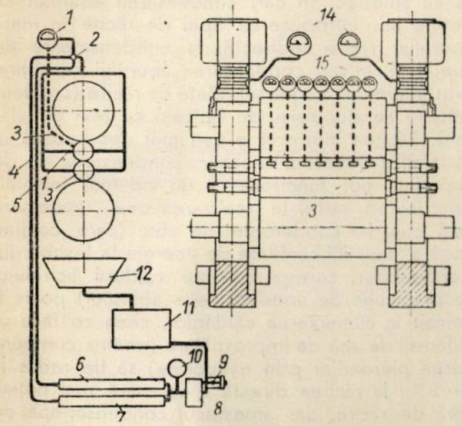


Cusinet de palier de laminor, cu serpentină de răcire înglobată.

1) cusinet metalic; 2) serpentină înglobată; 3) fusul cilindrului de laminor.

În cazul laminării la rece, cilindrii pot fi răciți în interior sau în exterior. Prin răcirea interioară (a cilindrilor perforați axial) nu se realizează totdeauna o răcire uniformă. Răcirea exterioară (cu apă sau cu emulsiuni de uleiu mineral în apă) prezintă și avantajul reducerii frecării dintre cilindri și bara laminată, datorită efectului de ungere al l'chidelor și, ca urmare, reducerea consumului de energie pentru laminare, posibilitatea de a mări presiunile micșorând numărul trecerilor — și reducerea uzurii cilindrilor. La instalații moderne de răcire exterioară cu emulsiune, folosite de exemplu la caje cuarto de laminat tabla la rece, tăblia cilindrilor e împărțită în sectoare cari au fiecare robinete de reglare pentru emulsiune rece și caldă (v. fig. *II*). Temperaturile sectoarelor sunt controlate cu termocuple, iar robinetele sunt comandate automat, pentru a regla amestecul dintre emulsiunea rece și cea caldă. Sistemul permite și reglarea convexității cilindrilor, cauzată

de dilatația termică, pentru a lamina tablele cu toleranțe foarte strânse.

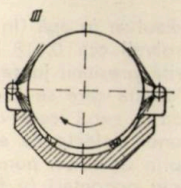


Schema răcirii și a ungerii automate a cilindrilor la caja de laminare la rece a tablei.

1) aparat de înregistrare și reglare; 2) robinet de control, cu trei căi; 3) termocuplu; 4) apă încălzită; 5) apă rece; 6) răcitor de apă; 7) încălzitor de apă; 8) filtru; 9) pompă; 10) acumulator; 11) rezervor de apă; 12) decantor; 13) ajutaj de stropire; 14) indicator de presiune; 15) indicator de temperatură.

Apa și emulsiunile de răcire trebue să aibă o temperatură potrivită și să fie lipsite de impurități, cari ar putea provoca uzura pieselor răcite.

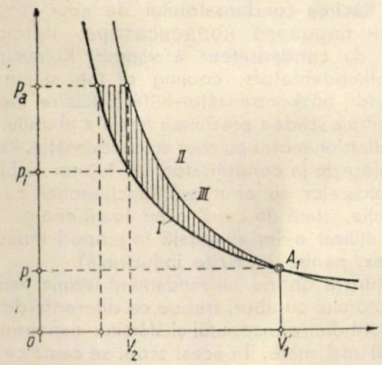
Răcirea fusurilor trebue să asigure disiparea căldurii produse prin frecarea în paliere. Acest lucru se cere în special în cazul palierelor confecționate din material stratificat, impregnat cu rășini sintetice (textolit, lignofol, etc.), cari încep să se deterioreze la temperaturile de 80···100° și la cari se prescriu cel puțin 0,75 l apă de răcire pe minut și pe centimetru pătrat de suprafață a cusinetului. Răcirea — mai ales în cazul laminării la cald cu cilindri răciți — trebue realizată și dirijată astfel, încât să nu provoace variații locale și brusce de temperatură (în dreptul calibrelor și la fusuri), cari ar putea duce la ruperea cilindrilor. Răcirea adecvată a fusurilor împiedecă formarea, prin variații de temperatură, a fisurilor superficiale cari provoacă uzura înainte de vreme a palierelor și, uneori, ruperea fusurilor (v. fig. *III*).



Schema răcirii și a ungerii cusineților de textolit, prin stropire cu apă.

Cantitatea de apă necesară pentru răcirea cilindrilor variază în funcțiune de dimensiunile cilindrilor, de vitesa periferică a fusurilor, de regimul presiunilor, de ritmul de laminare (v.) și de temperatura apei. Consumul de apă de răcire pentru o singură cajă variază în practică; de exemplu, în cazul laminării la cald cu cilindri reci, între: 45 și 60 m³/h, la laminoarele grele degroșoare; 30 și 55 m³/h, la linii pentru semifabricate; 40 și 50 m³/h, la laminoare de platine; 16 și 25 m³/h, la linii cu profile mijlocii.

1. **Răcirea** compresorului [охлаждение компрессора; refroidissement du compresseur; Kühlung des Kompressors, Kühlung des Verdichters; cooling of the compressor; kompresszor-hűtés, légsüritő-hűtés]: Răcire efectuată pentru a scădea temperatura aerului comprimat în compresor. Prin răcire se obține: reducerea exponentului politropic dela valoarea $\varkappa = c_p/c_v$, corespunzătoare compresiunii adiabatice, la o valoare apropiată de unitate, corespunzătoare compresiunii isoterme, realizându-se astfel următoarele avantaje: o reducere a lucrului mecanic necesar pentru comprimarea aerului (v. fig.); mărirea gradului de



Curbele p-V ale compresorului.

I) curbă isotermică; *II*) curbă adiabatică; *III*) câștig de lucru mecanic; P_i) presiune corespunzătoare lui V_2 în compresiune isotermă; P_a) presiune corespunzătoare lui V_2 în compresiune adiabatică; V_1) volumul inițial; V_2) volumul final de compresiune; p_1) presiune inițială de compresiune; A_1) punct de egală presiune în compresiune isotermă și adiabatică (corespunzător lui V_1).

umplere a compresorului, prin răcirea aerului din spațiul vătămător; scăderea temperaturii pereților cilindrului și a conductei de aspirație, realizându-se astfel o creștere a randamentului volumetric, prin îmbunătățirea aspirației; scăderea temperaturii suprafețelor de frecare din compresor (pereții cilindrului, ai pistonului, supapelor, paletelor, etc.), pentru a asigura ungerea și a evita oxidarea, descompunerea și cocsificarea lubrifianților.

Răcirea se poate face cu aer sau cu apă. Răcirea cu aer se folosește în special la compresoare cari au debit și grad de compresiune mic; răcirea cu apă (în circuit închis) se folosește la compresoare cari au debit și grad de comprimare mediu și mare, și se efectuează prin cămăși de răcire sau prin răcitoare intermediare. La compresoarele cu mai multe etaje se aplică răcirea intermediară, între treptele de comprimare, și răcirea finală — aceasta din urmă pentru

a evita condensarea în conducta de aer a aburului conținut în aer (ceea ce ar crea un pericol de îngheț al apei și de crăpare a conductei de aer în timpul iernii), condensarea producându-se chiar în răcitor. Cantitatea de apă de răcire necesară este de cca 10···15 l/CPh, la compresoarele cu un singur etaj, și de cca 20···25 l/CPh, la compresoarele cu răcire intermediară. La determinarea suprafețelor de răcire necesare se ține seamă de faptul că, de obiceiu, aerul e umed, astfel încât apa de răcire trebue să ia, pe lângă căldura de comprimare a gazului din compresor, și căldura de evaporare desvoltată prin condensarea vaporilor de apă din gaz.

La compresoarele de mare debit, apa e răcită artificial, de obiceiu în turnuri de răcire; pentru a compensa pierderile produse prin evaporarea apei, se adaugă apă proaspătă.

1. **Răcirea** condensatorului de abur [охлаждение парового конденсатора; refroidissement du condensateur à vapeur; Kühlung des Dampfkondensators; cooling of the steam condensator; gőzkondenzátor-hűtés]: Răcire efectuată pentru a scădea presiunea finală a aburului evacuat dintr'un motor cu abur cu condensație. Răcirea se folosește la condensatoarele tuturor turbinelor și motoarelor cu abur cari funcționează cu condensație, afară de cazul când toată energia aburului utilizat e întrebuințată în scopuri industriale (de ex. pentru încălzire industrială).

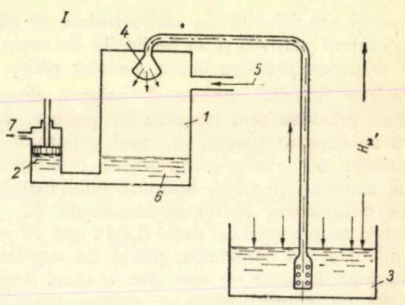
Pentru a obține un randament termic mai bun al motorului cu abur, trebue ca diferența de temperatură dintre începutul și sfârșitul expansiunii să fie cât mai mare. În acest scop, se caută ca — la sfârșitul expansiunii — aburul să fie evacuat la o presiune și o temperatură cât mai joase, într'un condensator, temperatura din condensator fiind însă limitată de temperatura apei de răcire, a acestuia. Scăderea de temperatură a condensatorului, la condensatoare cu răcire indirectă, respectiv a amestecului condensat-apă de răcire, la condensatoare cu răcire directă, e cu atât mai mare, cu cât se dispune de o cantitate mai mare de apă de răcire; dar și cantitatea de apă de răcire e limitată, deoarece lucrul mecanic consumat cu evacuarea apei din condensator (prin folosirea unei pompe verticale sau orizontale) nu trebue să fie mai mare decât lucrul mecanic câștigat prin scăderea temperaturii condensatorului. În general, cantitatea de apă de răcire se determină ținând seamă de raportul optim de răcire (v. Răcire, factor de ~). Vidul condensatorului, format prin condensarea aburului de emisiune, e cu atât mai înaintat, cu cât agentul refrigerent e mai rece.

Pentru a putea menține depresiunea necesară cedării căldurii neutilizate a aburului și transformării ei în lucru mecanic, e necesar ca aburul să se condenseze cu ajutorul unui mediu răcitor (de ex. apă rece), iar aerul care pătrunde în condensator (împreună cu aburul sau datorită defectelor de etanșeitate) să fie îndepărtat, pentru a evita micșorarea vidului. Evacuarea aerului din condensator se face cu un ejector de aer (cu abur sau cu apă).

Se deosebesc: răcire directă, la condensatoare cu amestec, în cari condensarea aburului se obține prin introducerea apei de răcire în masa aburului; răcire indirectă, la condensatoare de suprafață, în cari condensarea aburului se obține prin intermediul unei suprafețe de răcire (condensatoare acvatubulare, de obiceiu cu țevi de alamă). Răcirea indirectă e cea mai des folosită în instalațiile moderne, deoarece condensatoarele de suprafață pot funcționa cu un vid mai înaintat, contribuind astfel la realizarea unui randament mai bun, iar condensatul de abur (care conține încă o anumită cantitate de energie la ieșirea din condensator, corespunzătoare căldurii lichidului la presiunea de condensare a aburului) poate fi folosit la alimentarea căldărilor, ceea ce face ca adausul de apă de împrospătare (pentru compensarea pierderilor prin evaporare) să fie redus la 3···5 %; la răcirea directă e necesară mai puțină apă de răcire, dar amestecul condensat-apă de răcire conține impurități, și nu poate fi folosit ca apă de alimentare, decât după epurare.

Alimentarea cu apă de răcire a condensatorului se poate face prin aspirație, datorită depresiunii (se poate aspira dela un subnivel de 6···7 m), sau forțat.

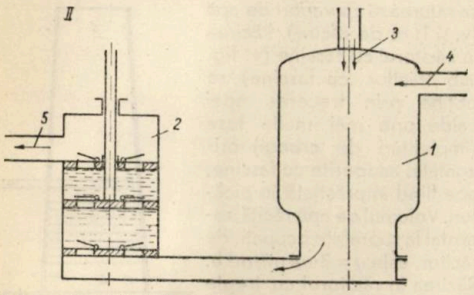
Evacuarea apei de răcire se face forțat (v. fig. *I*), cu o pompă care evacuează și aerul



Schema alimentării cu apă de răcire a condensatorului. *1*) condensator; 2) pompă de aer; 3) rezervor de apă de răcire; 4) dispozitiv de pulverizare a apei; 5) intrarea aburului uzat; 6) amestec abur condensat-apă de răcire; 7) evacuarea amestecului; *H*) înălțimea de aspirație (6···7 m).

disolvat în apă (în 1 l de apă, la 15°, sunt disolvați cca 0,018 l aer), care se degajă datorită presiunii joase și încălzirii apei (prin căldura latentă care se liberează din vaporii condensați), ca și aerul care vine odată cu aburul, datorită unor defecte de etanșeitate. La condensatoarele prin amestec, pompa poate fi verticală (v. fig. *II*) sau orizontală (v. fig. *III*); la condensatoarele de suprafață se folosește o pompă cu rotor. La motoare cu piston se folosesc pompe cu piston, a căror cilindree e 1/5···1/6 din cilindreea motorului (sau a cilindrului mare, la mașinile compound), dacă pompa e cu simplu efect, sau o

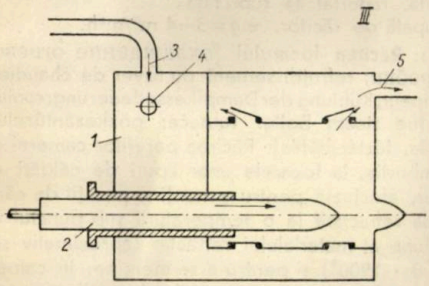
cilindree de două ori mai mică, dacă pompa e cu dublu efect (v. fig. IV); volumul condensatorului (în general, condensator prin amestec) e



Schema instalației de condensare prin amestec, cu pompă verticală.

1) condensator; 2) pompă; 3) apă de răcire; 4) abur uzat; 5) evacuare.

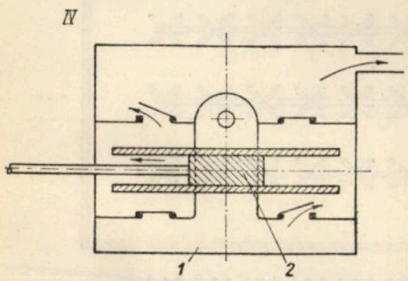
de 3···4 ori mai mare decât cilindreea pompei, pentru ca să nu fie totdeauna plin.



Schema instalației de condensare prin amestec, cu pompă orizontală.

1) condensator; 2) pompă cu piston plonjor; 3) abur; 4) intrarea apei de răcire; 5) evacuarea.

Apa de răcire e folosită nu numai pentru condensarea aburului, ci și pentru răcirea uleiului

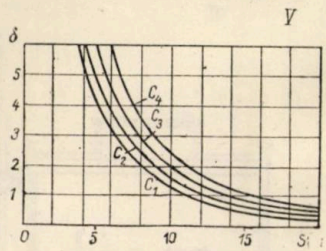


Schema instalației de condensare prin amestec, cu pompă cu dublu efect.

1) condensator; 2) pompă cu dublu efect.

de ungere, ca și pentru răcirea palierelor turbinelor, ale generatoarelor, etc. Consumul de apă de răcire e: 200···300 l/kWh pentru condensație, 5···10 l/kWh pentru răcirea uleiului de ungere (răcitorul de uleiu), 5···10 l/kWh pentru răcirea palierelor motorului, etc.

Circuitul apei de răcire, al condensatorului, poate fi deschis (prin trecere) sau închis (prin circulație). Circuitul deschis se folosește când se dispune de rezerve mari naturale de apă (râuri, lacuri, etc.), ceea ce permite să se pompeze direct în condensator această apă, având o temperatură destul de joasă; apa încălzită e evacuată (de ex. în avalul cursului de apă) fără a fi folosită din nou. Circuitul închis se folosește când nu se dispune de rezerve mari de apă, ceea ce reclamă o instalație de răcire a apei (ca turnuri, basine de evaporare, basine de stropire, etc.), la ieșirea din condensator. Alegerea între circuitele închis și deschis se face ținând seamă de următoarele considerații: la răcirea în circuit închis nu se poate obține o temperatură mai joasă decât cu câteva grade sub temperatura medie anuală, pe când în circuit deschis, temperatura apei de răcire e mai joasă, și deci în condensator se obține un vid mai înaintat (pentru un același raport între greutatea apei de răcire și a aburului condensat); la răcirea în circuit închis, cantitatea reală de apă de răcire trebue să fie de 1,5···2 ori mai mare decât cea teoretică, pentru a evita depuneri de crustă și scăderea gradului de vidare, și pentru a completa apa pierdută prin evaporare, ceea ce reclamă apă în cantitate de cca 80% din cantitatea de abur de emisiune condensat. Răcirea în circuit deschis se preferă când rezerva naturală (râu, lac, etc.) este în apropiere (sub 500 m), când pentru alimentarea cu apă nu sunt necesare construcții hidraulice complicate (ca în cazul râurilor cu debit variabil), când debitul cursului de apă e suficient în timpul verii, etc. O scădere cu 3° a temperaturii medii a apei de răcire permite o economie de combustibil de cca 1%;



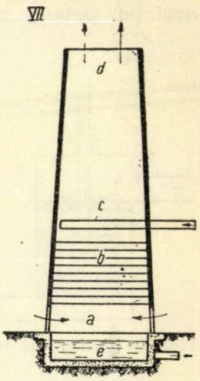
Abaca reducerii temperaturii apei prelevate, într'un basin de evaporare.

S) suprafața zonei active a basinului de răcire (în m²), raportată la 1 kWh; δ) diferența dintre temperatura apei prelevate și temperatura apei basinului; C_1), C_2), C_3) și C_4) curbele temperaturii apei basinului, corespunzătoare valorilor $t_1=25°$, $t_2=20°$, $t_3=15°$, $t_4=10°$.

pomparea apei la o înălțime mai mare decât 6 m sau la o distanță de peste 1 km reclamă un consum de 1% din producția totală de energie.

Răcirea agentului răcitor (apă de răcire) se obține prin evaporare, prin convecție și radiație, în care scop se folosesc basine de evaporare, basine cu stropire, răcitoare, etc. — Basinul de evaporare are nevoie de o suprafață de răcire de 5···6 m²/kWh; în general, ținând seamă de toate pierderile (prin coeficientul mai mic de utilizare a zonelor de apă depărtate sau a zonelor încălzite de razele solare), se ia fie o suprafață de evaporare de 10···15 m²/kWh, fie că aceasta se determină prin calcul sau grafic (v. fig. V). La basinul de stropire se mărește suprafața de contact cu aerul, prin pulverizarea în stropi fini a apei de răcire (v. fig. VI). Apa e dusă sub presiune până la ajutajele de pulverizare, prin cari e împrăștiată în evantaliu, dela o înălțime de câțiva metri, pentru ca apoi să cadă în basin sub formă de stropi (pulverizatoarele cu ajutaje, la o depărtare de 2,75···3 m între ele, sunt dispuse în șiruri paralele, la distanțe de 6···9 m); cantitatea de apă răcită, raportată la suprafața efectivă a basinului, e de 1···1,5 m³/m²h. Temperatura apei de răcire se determină prin calcul sau grafic, ținând seamă de temperatura aerului exterior. Basinele de stropire prezintă următoarele avantaje: pot avea o suprafață mică de răcire (3···5 m²/kWh), deoarece cedează 10 000···15 000 kcal/m²h (față de 400···800 kcal/m²h la basinele de evaporare) și pot aduce temperatura apei de răcire în apropierea temperaturii aerului. Desavantajele acestor basine sunt: pierderi mari de apă (2···5%, prin stropi împrăștiați de vânt), consum mare de energie pentru pulverizarea apei și ridicarea apei la pulverizatoare (la o înălțime de 2···2,5 m), cheltueli cu amenajarea basinului și dificultăți de amplasare (decarece iarna, stropii de apă împrăștiați pot provoca acoperirea cu ghiață a căilor de comunicație și a clădirilor, etc.). — Răcirea în turnuri de răcire (v. fig. VII) se obține prin absorpția căldurii de către un curent ascendent de aer, care se saturează cu vapori de apă (v. și Turn de răcire). Răcirea în răcitorul cu fascine (v. fig. sub Răcitor cu fascine) se obține prin trecerea apei calde prin mai multe lese (împletituri de crengi) orizontale, acoperite cu fascine, apa fiind împrăștiată în picături. Volumul de apă răcită, raportat la suprafața ocupată de răcitor, este $q = 3···4$ m³/m²h. Răcirea în răcitorul cu trepte se obține prin trecerea apei calde peste mai multe panouri orizontale (de scânduri sau de tablă), dispuse în șicană, astfel încât apa cade succesiv de pe un panou pe altul. Volumul de apă răcită, raportat la suprafața ocupată de răcitor, e $q = 3···4$ m³/m²h.

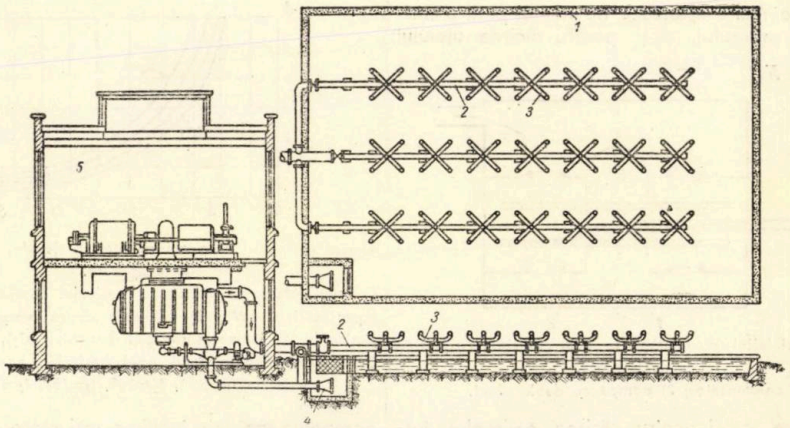
VII



Schema unui turn de răcire. a) accesul aerului, b) dispozitiv de stropire; c) dispozitiv de distribuție; d) turn; e) basin.

1. **Răcirea** focarului [охлаждение огневой коробки; refroidissement du foyer de chaudière à vapeur; Kühlung der Dampfkesselfeuerung; cooling of the steam boiler furnace; gőzkazántűzelés-hűtés, tűztér-hűtés]: Răcirea pereților camerei de combustie, la focarele unor tipuri de căldări de abur, efectuată pentru a menține pereții de cărămidă refractară la o temperatură sub punctul de fuziune al materialului refractar (aproximativ sub 1800···1900°) și pentru a se menține, în camera de combustie, o temperatură adecvată regimului de exploatare a căldării. O temperatură prea

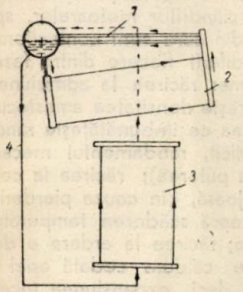
VI



Schema instalației unui basin de stropire.

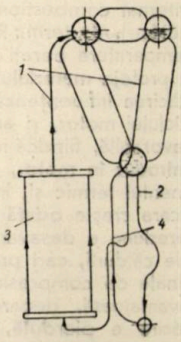
1) basin; 2) conducte de circulație a apei de răcire; 3) pulverizator cu ajutaje; 4) sorb; 5) sala agregatului de pompare.

înaltă în camera de combustie provoacă de o parte distrugerea materialului refractar, iar de altă parte formarea de cuiburi de rânduniçă (v.). Răcirea focarelor se foloseşte în special la căldările la cari se cere o suprafaţă mare de încălzire directă (prin radiaţie), şi la focarele cu ardere de cărbune pulverizat.



Schema unei căldări acvatubulare cu un cilindru şi cu ecrane laterale de răcire.

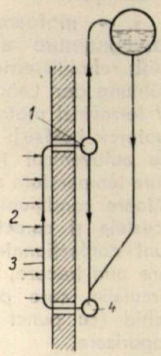
1) ţevi de conducere a aburului; 2) ţevi fierbătoare; 3) ecran de răcire; 4) ţevi de conducere a apei.



Schema unei căldări acvatubulare cu trei cilindri şi cu ecrane de răcire, laterale şi posterior.

1) ţevi fierbătoare; 2) ţevi de conducere a apei; 3) ecran lateral de răcire; 4) ecran posterior de răcire.

Răcirea se poate face cu aer sau cu apă. Răcirea cu aer se foloseşte la răcirea pereţilor de cărămidă refractară (metodă puţin folosită) şi la răcirea părţilor inferioare ale focarului, pentru evitarea lipirii sgurii care se depune. Pentru răcirea pereţilor, aerul secundar de combustie e introdus în goluri anume amenajate în zidărie; răcirea părţilor inferioare ale pereţilor se obţine prin curenţi de aer dirijaţi. Răcirea cu apă se realizează prin ecrane de ţevi montate pe pereţii camerei de combustie (v. fig.). Prin ţevile ecranului circulă apă, servind astfel la menţinerea temperaturii zidăriei peretelui sub punctul de fuziune al materialului refractar şi la răcirea gazelor de ardere; totodată, apa evaporându-se, ecranul contribue la mărirea capacităţii de vaporizare a căldării (prin coborîrea temperaturii prea înalte în camera de combustie, o parte din căldură e transferată prin radiaţie apei din ecranele de ţevi, mărindu-se astfel suprafaţa directă de încălzire). Eficacitatea răcirii cu apă depinde de buna circulaţie a apei în ţevile ecranului (buna circulaţie a apei se asigură prin alimentarea ecranului, din colectoare speciale, legate la sistemul de alimentare cu apă a căldării). Ţevile pot fi de oţel (simple sau cu aripioare) sau de fontă (turnate monobloc). Ecranele de ţevi sunt suspendate de fasciculele de ţevi sau de cilindrii superiori ai căldării, pentru a se putea dilata liber, în jos. La unele focare cu pereţi cu răcire continuă, zidăria de material refractar are o grosime foarte mică, servind uneori numai ca perete izolant.



Schema răcirii cu ecran legat în scurt-circuit.

1) colector de răcire superior; 2) orientarea fluxului de căldură; 3) ţevi de scurt-circuitare; 4) colector inferior.

1. **Răcirea maşinilor electrice** [охлаждение электрических машин; refroidissement des machines électriques; Kühlung der elektrischen Maschinen; cooling of the electric machines; elektromos gépek hűtése, villamos gépek hűtése]: Răcirea maşinilor electrice, pentru a preveni ridicarea peste anumite limite (prevăzute în norme şi standarde) a temperaturii părţilor lor, din cauza căldurii care se desvoltă în timpul funcţionării lor. În timpul funcţionării, maşinile electrice se încălzesc datorită căldurii desvoltate prin efect Joule-Lenz în înfăşurările şi în fierul lor, datorită căldurii desvoltate prin istereză magnetică în fierul lor — şi datorită frecărilor. Răcirea se face, de obiceiu, artificial.

Maşinile cari nu au răcire artificială sunt micromotoarele şi anumite maşini de puteri mici, închise, cu destinaţie specială; ele se răcesc în mod natural în aerul ambiant, căldura transmiţându-se dela carcasă la mediul înconjurător; în interiorul maşinii, piesele în rotaţie servesc numai la uniformizarea temperaturii.

Răcirea artificială se face, în majoritatea cazurilor, cu ajutorul unui curent de aer, care transferă spre exterior căldura dela părţile încălzite ale maşinii (v. fig.). La maşini mari, la cari unele părţi nu se pot răci destul în acest fel, se face o răcire prin tuburi de apă, combinată cu răcirea cu aer. Aerul de răcire se ia, de obiceiu, din exterior, la temperatura ambiantă, iar uneori (la generatoarele mari) se răceşte în prealabil prin răcitoare speciale (cu tuburi cu circulaţie de apă rece, etc.).

Răcirea se face, de obiceiu, în circuit deschis, iar uneori în circuit închis, aerul trecând prin răcitoare.

La turbogeneratoare, la cari, din cauza turaţiei foarte înalte, pierderile prin ventilaţie sunt mari, se foloseşte răcirea în circuit închis, cu hidrogen. Datorită densităţii sale mici, acesta prezintă şi alte avantaje, afară de reducerea pierderilor de ventilaţie şi, deci, de sporirea randamentului: e un conductor termic mai bun decât aerul, nu întreţine arderea, nu se disociază când se produce efectul corona. Reclamă însă o bună etanşare a instalaţiei. La unele maşini cu destinaţie specială (de ex. pentru locomotive electrice mari) se recurge la răcirea cu uleiu. Aceasta poate da bune rezultate şi la turbogeneratoare de putere medie.

Introducerea aerului (sau a altui gaz) în maşină şi suflarea acestuia peste părţile încălzite ale

SECRET. GENERAL AL 3
CONSILIULUI DE MINIŞTRI
BIBLIOTECA DE
DOCUMENTARE

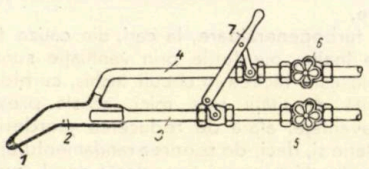
mașinii se numește ventilația mașinilor electrice (v. Ventilație).

După modul de răcire, mașinile electrice se clasifică, deci, în felul următor: Mașini cu răcire naturală, cari nu au niciun fel de dispozitiv de răcire. Mașini cu autoventilație, a căror răcire se face artificial, cu ajutorul unui dispozitiv numit ventilator (v.), solidar cu rotorul mașinii. Autoventilația lor e de două feluri: interioară, la care aerul de răcire e suflat prin interiorul mașinii; exterioară, la care aerul de răcire e suflat peste partea exterioară, pentru răcirea carcasei (la unele mașini în execuție închisă). — Mașini cu răcire independentă, la cari suflarea aerului sau a altui gaz se face cu ajutorul unor ventilatoare independente, sau la cari pomparea lichidului refrigerent se face cu dispozitive independente.

După felul în care aerul e absorbit în mașină, ventilația poate fi ventilație prin suflare, ventilație prin refulare, și prin aspirare; ea poate fi axială sau radială. Există și tipuri de ventilație mixte. Ventilatoarele folosite în mașinile electrice sunt: fie centrifuge (v. Ventilator centrifug), cari se folosesc cel mai des, fie elicoidale (v. Ventilator elicoidal).

Tipul de ventilație depinde de puterea mașinii, de forma ei de execuție (deschisă, protejată, închisă) și de condițiunile mediului înconjurător (umezeală, praf, mediu exploziv, etc.). De asemenea, trebue să se țină seamă de motorul de antrenare a generatoarelor electrice.

1. **Răcirea matrițelor** [охлаждение штампов; refroidissement des matrices; Kühlung der Matrizen; cooling of the dies; sül yesztők hűtése]. *Metl.:* Răcire artificială a matrițelor de forjare la cald, efectuată pentru a evita scăderea valorilor rezistențelor lor din cauza temperaturii înalte a materialului forjat. De obiceiu, matrița inferioară, pe care se așază piesa de forjat, trebue răcită mai mult decât cea superioară, care ajunge în contact cu piesa caldă numai în momentul lovirii. Răcirea se face: prin stropirea matriței cu apă pulverizată, cu ajutorul unui dispozitiv de răcire; cu ajutorul unei vine de aer comprimat, dirijată asupra matriței printr'un furtun metalic; etc.



Dispozitiv pentru răcirea cu apă a matrițelor de forjare. 1) ajutaj; 2) țeavă de amestec; 3) țeavă de aer comprimat; 4) țeavă de apă; 5) și 6) robinete de reglare a debitului de aer și apă; 7) mâner pentru manevrarea simultană a două robinete de aer și apă.

Dispozitivul de răcire cu apă poate fi constituit din două țevi (pentru apă și pentru aer de pulverizare) cu robinete de reglare, reunite într'o țeavă de amestec, care are la extremitate un ajutaj de pulverizare (v. fig.).

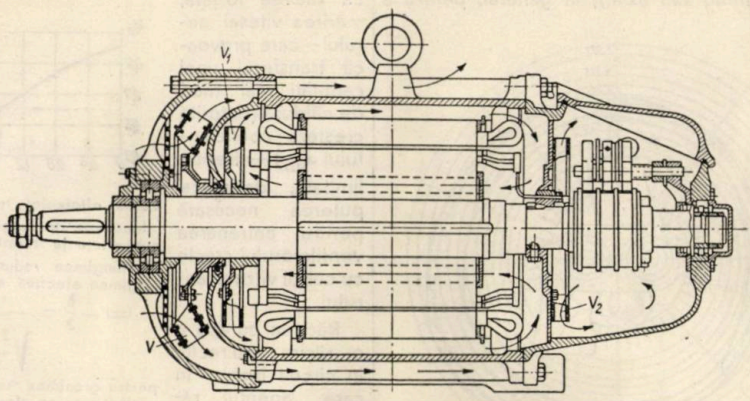
2. **Răcirea motoarelor cu ardere internă** [охлаждение двигателей внутреннего сгорания; refroidissement des moteurs à combustion (intérieure); Kühlung der Verbrennungsmotoren; cooling of the combustion motors, cooling of the internal combustion motors; belsőégésű motorok hűtése]. *Mș. term.:* Răcire efectuată pentru a scădea temperatura pereților cilindrilor motoarelor, spre a proteja materialul din care sunt confecționați. Răcirea influențează diferit fiecare dintre fazele ciclului motor, și anume: răcirea la admisiune e favorabilă, fiindcă mărește densitatea amestecului introdus în motor, ceea ce îmbunătățește randamentul termic și, implicit, randamentul mecanic (care crește odată cu puterea); răcirea la compresiune e desavantajoasă, din cauza pierderilor de căldură, cari provoacă scăderea temperaturii finale de compresiune; răcirea la ardere e desavantajoasă, deoarece căldura cedată apei de răcire e pierdută, și deci expansiunea începe dela o temperatură mai joasă; răcirea la expansiune a produselor de ardere e desavantajoasă, în special la începutul expansiunii, fiindcă provoacă trecerea transformării adiabatice de stare într'o transformare politropă cu un exponent politropic mai mic decât $\varkappa = c_p/c_v$; răcirea la evacuare e avantajoasă fiindcă micșorează volumul produselor de ardere (ceea ce reclamă o diferență de presiune mai mică pentru o aceeași secțiune a orificiului de ieșire) și contribue la obținerea unei încărcări mai bune a cilindrului în timpul fazei următoare de admisiune, datorită răcirii pereților.

Exemple:

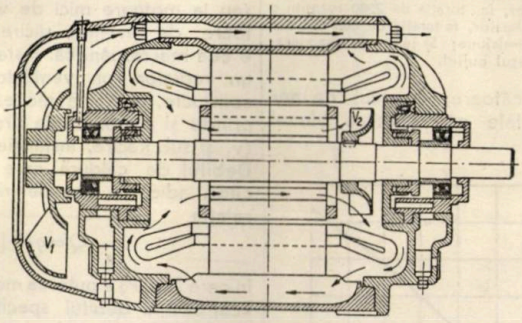
3. **~ motoarelor de autovehicule terestre** [охлаждение автотранспортных двигателей; refroidissement des autovéhicules terrestres; Kühlung der Landkraftfahrzeugmotoren; cooling of terrestrial motor vehicles; szárazföldi járműmotorok hűtése]: Răcirea cilindrului unui motor de autovehicul terestru, efectuată pentru a asigura temperatura normală a motorului, corespunzătoare condițiunilor obișnuite de funcționare ale acestuia și caracteristicelor materialelor din cari sunt confecționate organele. Se deosebesc: răcire prin trecere, în general cu aer; răcire prin circulație, care poate fi cu apă, cu un amestec lichid (cu punct de fierbere înalt); răcire prin vaporizare.

Răcirea cu aer e o răcire directă, în circuit deschis, la care agentul răcitor e aerul care spală cilindrii motorului. La răcirea cu aer e necesară o mare suprafață de răcire a cilindrilor, deoarece coeficientul de transfer al căldurii în aer e foarte mic (aproximativ de 20 de ori mai mic decât în apă). Pentru mărirea suprafeței de răcire se folosesc nervuri, grupate în zonele cari trebue răcite mai bine (culasele, colectorul de evacuare, etc., v. fig. *1*), astfel încât se realizează o suprafață de răcire de 250···500 cm²/CP.

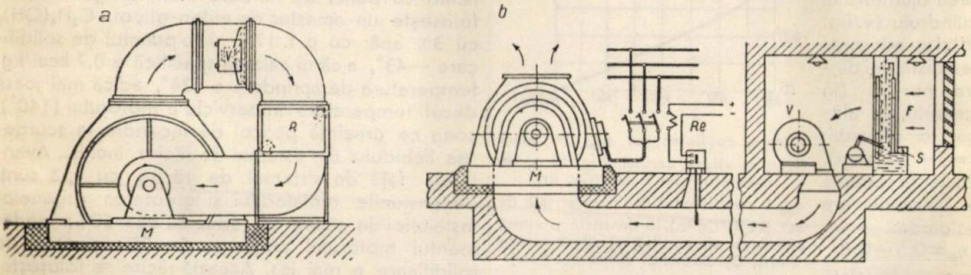
Sisteme de ventilaţie pentru răcirea motoarelor electrice.



Motor asincron protejat contra intrării prafului, având carcasa ventilată în exterior; V) ventilator pentru absorpţia aerului din spre partea acţionării şi refularea lui printre nervurile carcasei; V_1) ventilator pentru ventilarea pachetului de tole şi a înfăşurărilor statorice şi rotorice; V_2) ventilatorul spaţiului inelelor colectoare.

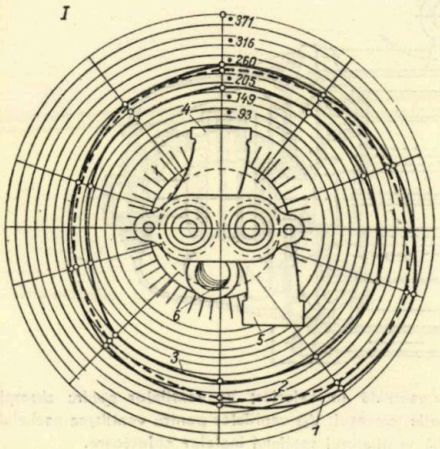


Motor asincron antideflagrant, cu ventilaţie exterioară şi cu circulaţie interioară a aerului de răcire; V_1) ventilator din aliaj de aluminiu pentru ventilarea exteriorului maşinii; V_2) ventilator pentru circulaţia în contracurent a aerului din interiorul maşinii.



a) motor cu ventilaţie în circuit închis; *b*) motor ventilat cu aer de răcire adus printr'un canal; *F*) filtru; *M*) motor; *R*) răcitor cu aer; *Re*) releu; *S*) întreruptorul flotor care acţionează dispozitivul de alarmă; *V*) ventilator exterior.

Curentul de aer e forţat, fiind provocat numai de mişcarea vehiculului sau cu ajutorul unui ventilator (centrifug sau axial); în general, pentru a



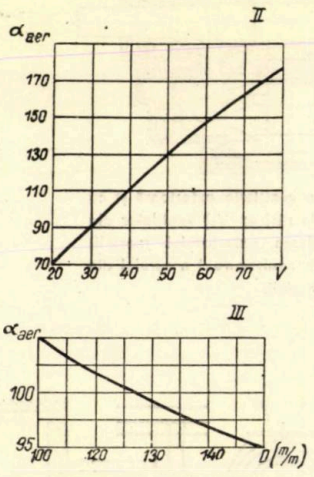
Repartiţia temperaturilor în capul cilindrului, la răcirea cu aer.
1) curba temperaturilor, la turaţia de 1800 rot/min a motorului; 2) curba temperaturilor, la turaţia de 2200 rot/min a motorului; 3) curba temperaturilor, la turaţia de 600 rot/min a motorului; 4) ţeava de admisiune; 5) ţeava de evacuare; 6) locaşul bujiei.

asigura o răcire satisfăcătoare, curentul de aer este dirijat, prin mantale cari îmbracă blocul motor.

Cea mai mare parte din căldură se transferă dela nervuri la mediul exterior prin conducţie, iar coeficientul de transfer α_{aer} creşte cu sporirea vitesei (v. fig. *II*) şi cu densitatea aerului (γ_{aer}), şi descreşte cu mărirea diametrului cilindrului (v. fig. *III*) şi cu micşorarea distanţei dintre nervuri (în general, se alege o distanţă: $s = 3 \cdots 10$ mm). Eficienţa termică a nervurii are valoarea:

$\eta_{lp} = 0{,}5 \cdots 0{,}8$,

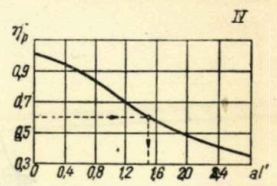
care scade odată cu creşterea lungimii nervurii (v. fig. *IV*) şi depinde de valoarea conductibilităţii λ (care are



Curbele coeficientului α_{aer} în funcţiune de vitesa aerului (fig. *II*) şi de diametrul cilindrului (fig. *III*).
α_{aer}) coeficientul de transfer faţă de aer (kcal/°Cm²h), la densitate şi vitesă constante ale aerului; v) vitesa aerului (m/s); D) diametrul cilindrului (mm).

valoarea 36 kcal/°mh la oţel, 45 kcal/°mh la fontă, 136,8 kcal/°mh la aliaje de aluminiu).

La răcirea forţată, mărirea vitesei aerului — care provoacă transferul unei cantităţi mai mari de căldură (datorită creşterii coeficientului α_{aer}) — trebue limitată, deoarece puterea necesară pentru antrenarea ventilatorului creşte cu cubul vitesei aerului.



Curba eficienţei termice η_{lp}, în funcţiune de lungimea nervurii.
η_{lp}) eficienţa termică a nervurii; l') lungimea redusă a nervurii, lungimea efectivă a nervurii fiind

$$l = l' - \frac{\delta}{2} = \frac{1{,}5}{\sqrt{\frac{2\,\alpha_{aer}}{\lambda\delta}}} - \frac{\delta}{2},$$

pentru grosimea medie δ; a) coeficient care se alege: $a = 1{,}5/l'$.

Răcirea cu apă e o răcire indirectă, în circuit închis, în care agentul răcitor are punct de fierbere jos. Răcirea cu apă, care pe vreme rece se amestecă cu o soluţie antiger, poate fi liberă (prin termosifon) sau forţată (cu ajutorul unei pompe). Răcirea prin termosifon (v. fig. V) se foloseşte mai ales la motoare mici semistabile sau la motoare mici de vehicule, cum şi la motoare de aviaţie; răcirea forţată (v. fig. VI) e cea mai răspândită. Instalaţia de răcire cuprinde: un radiator, un ventilator, aparate de control, conducte, etc.; la răcirea forţată, instalaţia cuprinde şi o pompă de circulaţie a apei de răcire (v. şi sub Răcire, instalaţie de ~ la autovehicule). Debitul de căldură care trece la agentul răcitor, adică la apa de răcire, se determină din relaţia

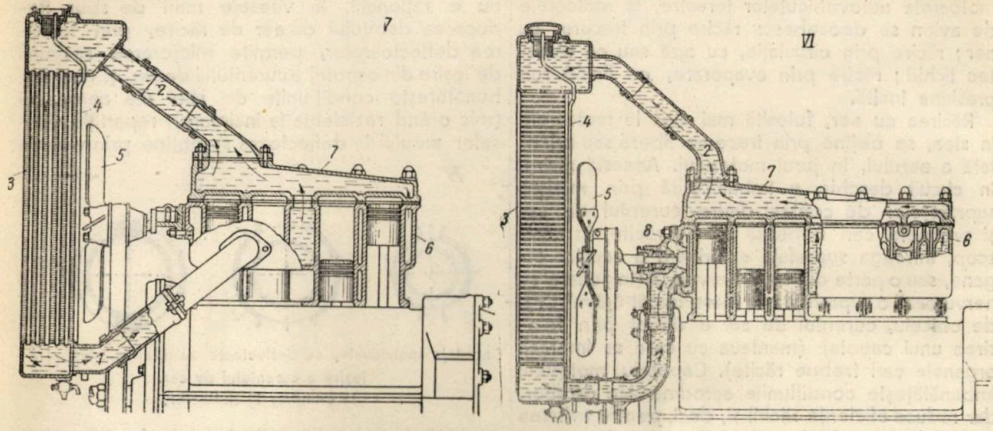
$$Q = qN \text{ [kcal/h]}$$

în care N (CP) e puterea motorului, iar $q = 360 \cdots 960$ kcal/CPh e debitul specific; valorile superioare corespund motoarelor cu electroaprindere de putere mică, cu raport mic de compresiune şi turaţie joasă, iar valorile inferioare corespund motoarelor cu electroaprindere sau cu autoaprindere, de putere mare.

Răcirea cu amestec lichid e o răcire indirectă, în circuit închis, în care agentul răcitor e un lichid cu punct de fierbere înalt. În general, se foloseşte un amestec de etilen-glicol, $C_2H_4(OH)_2$ cu 3% apă, cu p. f. 170° şi cu punctul de solidificare —43°, a cărui căldură specifică e 0,7 kcal/kg; temperatura de aprindere e 124°, adică mai joasă decât temperatura în serviciu a motorului (140°), ceea ce prezintă pericol de incendiu la scurgerea lichidului din sistemul de răcire închis. Avantajele faţă de sistemul de răcire cu apă sunt: dimensiunile radiatorului şi greutatea organelor instalaţiei de răcire se reduc cu cca 50%; randamentul motorului creşte cu $5 \cdots 8$%; punctul de solidificare e mai jos. Această răcire se foloseşte, rareori la motoarele de automobil şi de tancuri (cari nu funcţionează, în general, la temperaturi

atât de înalte); se foloseşte în special la motoarele de avion.

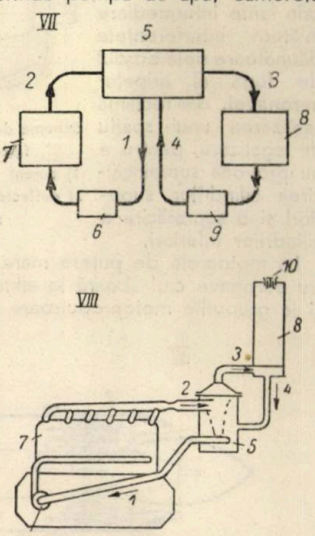
sau o clapă pentru strangularea vinei de apă, ceea ce ridică presiunea şi deci şi punctul de



Instalaţia răcirii cu apă.

V) răcire prin termosifon; VI) răcire forţată; 1) curentul de apă rece; 2) curentul de apă caldă; 3) radiator; 4) ţeavă de prea-plin; 5) ventilator; 6) bloc-cilindru; 7) culasă; 8) pompă de apă.

Răcirea prin vaporizare e o răcire indirectă, cu două circuite închise, unul de apă, iar celălalt de abur şi de condensat (v. fig. VII). Circuitul de apă cuprinde pompa de apă, camerele de apă ale blocului — şi separatorul; apa refulată de pompă prin camerele de apă intră sub formă de abur şi apă în separatorul în care se face separarea, apa fiind apoi aspirată şi refulată din nou în camerele de apă, iar aburul fiind trimis în condensator (radiator). Circuitul de abur şi de condensat cuprinde condensatorul, pompa de condensat şi separatorul; aburul cedează căldura de vaporizare (în condensator), iar condensatul e refulat (de pompa de condensat) în separator. Vaporizarea se face în camerele de apă ale blocului sau la ieşirea din acestea (în care caz se montează la ieşirea apei un ajutaj fierbere al apei). Sistemul de vaporizare la ieşirea din camerele de apă (v. fig. VIII) e adesea preferat, deoarece nu formează pungi de abur, cari produc supraîncălziri locale în culasele motorului. Eficienţa răcirii prin vaporizare e mult mai mare (de cca 50 de ori) decât cea a răcirii cu apă, şi deci capacitatea şi dimensiunile radiatorului sunt mai mici. Acest sistem de răcire e puţin folosit şi numai la regimuri de temperatură înaltă (cari se întâlnesc rar la motoare de autovehicule), datorită dificultăţii reglării automate, siguranţei mai mici a sistemului de răcire (care, la ivirea unor crăpături, pierde repede agentul răcitor, datorită presiunii sale) — şi uzurii mari a motorului.



Schema şi instalaţia răcirii prin vaporizare.

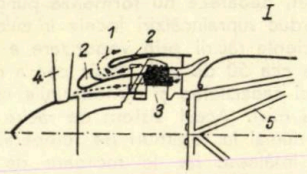
VII) schema; VIII) instalaţia; 1) curent de apă; 2) curentul amestecului de apă şi abur; 3) curent de abur; 4) curent de condensat; 5) separator; 6) pompă de apă; 7) motor; 8) radiator (condensator); 9) pompă de condensat; 10) supapă de siguranţă.

1. **Răcirea motoarelor de avion** [охлаждение авиационных двигателей; refroidissement des moteurs d'avion; Kühlung der Flugzeugmotoren; cooling of the aeroplane engines; repülőgépmotorok hűtése]: Răcire a cilindrilor unui motor de avion, efectuată astfel, încât să se asigure organelor motorului o stare termică stabilă, corespunzătoare condiţiunilor de funcţionare şi caracteristicelor materialelor folosite, cum şi funcţionarea fără pană, în timpul sborului. Temperatura gazului, la explozie, fiind de cca 1700° şi ajungând până la 2200° (la motoarele cu raport mare de compresiune), răcirea cilindrilor şi a culasei are ca scop scăderea temperaturii sub punctul de inflamaţie maxim al uleiului (de cca 300°), care îşi pierde lubrifianţa şi se degradează la această temperatură. Se evită, astfel: griparea pistoanelor şi a capetelor de bielă, dilataţia inegală a diferitelor organe cari au contact de alunecare (piston, cilindru, maneton şi cap de bielă, etc.), funcţionarea anormală a supapelor (pentru a îmbunătăţi răcirea, se folosesc uneori supape cu sodiu) şi autoaprinderea combustibilului în camera de

combustie. De aceea, temperatura de răcire a motorului trebue să fie de cca 150···180°. Ca şi la motoarele autovehiculelor terestre, la motoarele de avion se deosebesc: răcire prin trecere, cu aer; răcire prin circulaţie, cu apă sau cu amestec lichid; răcire prin evaporare, cu lichid sub presiune înaltă.

Răcirea cu aer, folosită mai ales la motoarele în stea, se obţine prin trecerea liberă sau orientată a aerului, în jurul motorului. Această răcire, în circuit deschis, e îmbunătăţită prin mărirea suprafeţelor de contact dintre curentul de aer şi organele cari urmează să fie răcite; în acest scop, întreaga suprafaţă exterioară a acestor organe, sau o parte din ea, e nervurată (în general se nervurează o suprafaţă mai mare decât 0,3 m²/CP); de obiceiu, curentul de aer e dirijat prin folosirea unui capotaj (mantaua cu care se îmbracă organele cari trebue răcite). Capotajul motorului îmbunătăţeşte condiţiunile aerodinamice de sbor, dar reduce eficienţa răcirii şi, deci, pentru evitarea acestui inconvenient, capotajul se termină cu un efuzor reglabil; uneori, la bordul de fugă al capotei motorului sunt dispuşi voleţi cari sunt comandaţi de către pilot, fiind deschişi în special la sol (la punct fix sau în rulare) sau la decolare. Aerul poate intra prin partea din faţă şi ieşi prin partea din spate a capotajului, sau poate intra şi ieşi prin partea din faţă (la răcirea prin depresiune, la care aerul iese printr'o fantă practicată în locul corespunzător depresiunii maxime) (v. fig. *I*).

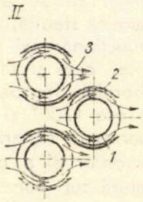
I



Schema de capotare la răcirea cu întoarcerea curentului de aer.
1) curentul de aer de răcire; 2) capotă; 3) cilindrul motorului; 4) pala elicei; 5) fuzelaj.

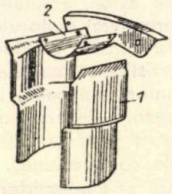
În general, se foloseşte sistemul individual de capotare, cu deflectoare la fiecare cilindru

II



Sistemul de capotare individual, cu deflectoare.
1) cilindru; 2) deflector lateral; 3) curent de aer.

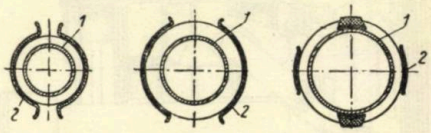
III



Schema de capotare cu deflectoare, a cilindrului.
1) deflector lateral; 2) deflector la capul cilindrului.

(v. fig. *II* şi *III*), cari evită trecerea unei cantităţi de aer neutilizate pentru răcire. Vitesa aerului trebue să fie astfel, încât să menţină, în fiecare zonă a cilindrilor, o temperatură maximă admisibilă; o reducere mare a temperaturii cilindrilor nu e raţională, la vitesele mari de sbor. Reducerea debitului de aer de răcire, prin folosirea deflectoarelor, permite micşorarea secţiunii de ieşire din capotaj a curentului de aer, şi deci îmbunătăţeşte condiţiunile de sbor ale aeronavei (mic orând rezistenţa la înaintare); repartiţia vitesselor aerului în deflectoare se obţine prin variaţia

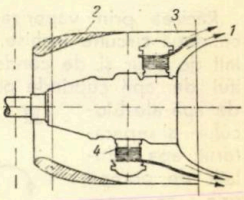
IV



Capotaje individuale, cu deflectoare cu diferite secţiuni de ieşire a curentului de aer.
1) cilindru; 2) deflector.

secţiunii de ieşire din deflectoare (v. fig. *IV*), adică prin variaţia pierderilor şi, pentru a evita pierderi mari de putere, se folosesc deflectoare inelare (v. fig. V) sau deflectoare cu fante intermediare (v. fig. VI). Evacuările locale ale aerului prin fante intermediare înlătură interferenţele dăunătoare dela bordul de fugă al aripelor aeronavei, dar reclamă realizarea unui spaţiu de egalizare, pentru a nu provoca supraîncălzirea cilindrilor superiori şi o suprarăcire a cilindrilor inferiori.

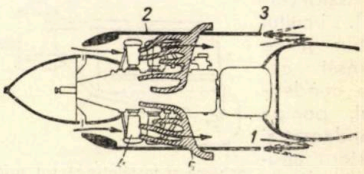
V



Schema de capotare cu deflectoare inelare.
1) curent de aer; 2) capotă; 3) deflector inelar; 4) cilindrul motorului.

La motoarele de putere mare sau la cele pentru aeronave cari sboară la altitudine mare, ca şi la grupurile motopropulsoare cu elice împingătoare, se recomandă răcirea forţată; această răcire se obţine cu ventilatoare (în general axiale), fie montate direct pe arborele elicei, când vitesa aerului la ieşirea din capotaj e mai mare decât vitesa de sbor a aeronavei (randamentul ventilatorului fiind destul de mare), fie antrenate

VI



Schema de capotare cu fante intermediare.
1) curent de aer; 2) capotă; 3) fantă intermediară; 4) cilindrul motorului; 5) colector de evacuare.

prin intermediul unui mecanism multiplicator de turație (cu mai multe vitese) sau de o turbină cu gaze, când motorul trebue să funcționeze la înălțimi mari (pentru a se evita micșorarea randamentului ventilatorului, la reducerea altitudinii de sbor a aeronavei sau la sborul în urcare). Creșterea eficienței răcirii se obține prin profilarea până la butuc a palelor elicei, sau prin carenarea piciorului palelor elicei.

Răcirea cu apă sau cu amestec lichid, ca și răcirea prin evaporare, se obține prin circularea forțată a agentului răcitor, în circuit închis. Răcirea cu apă prezintă avantajul că agentul răcitor, apa, are cea mai mare căldură specifică și un bun coeficient de transmisiune a căldurii; în schimb, apa are o diferență relativ mică între punctul de fierbere și cel de solidificare. —

Răcirea cu amestec lichid, de exemplu cu un amestec de etandiol cu apă (în diferite proporții), se folosește la motoare cari au temperaturi înalte de regim sau cari funcționează într'un mediu exterior de temperatură joasă. În primul caz, agentul răcitor trebue să conțină foarte puțină apă, pentru ca punctul său de fierbere să fie înalt, iar în al doilea caz, agentul răcitor trebue să conțină cca 50% apă, pentru ca punctul de solidificare să fie foarte jos. În general, la această răcire, agentul răcitor e coroziv (prezentând inconvenientul că atacă legăturile flexibile ale circuitului) și inflamabil (ceea ce reprezintă o sursă de accidente în sbor). — Răcirea prin vaporizare se folosește când răcirea trebue să fie mai pronunțată, deoarece agentul răcitor absoarbe mai multă căldură pentru vaporizare, decât pentru încălzire. Reclamând o instalație complicată, sistemul e puțin răspândit. — Se folosește uneori și răcirea prin presiune, la care agentul răcitor e apa care circulă sub presiune înaltă, în circuit închis, ceea ce ridică punctul ei de fierbere. Acest sistem de răcire e complicat și prezintă desavantajul că agentul răcitor se pierde repede, chiar prin cele mai mici fisuri.

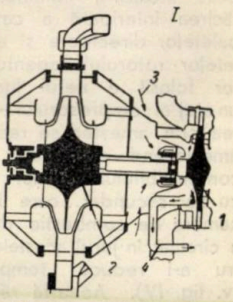
La răcirea prin circulație e necesar un radiator pentru scăderea temperaturii agentului răcitor; la ieșirea din motor, cantitatea de aer care trece prin radiator poate fi reglată cu ajutorul unor voleți. De obiceiu, acești voleți sunt dispuși la partea din spate a radiatorului, astfel încât să poată modifica secțiunea de ieșire a aerului; uneori voleții sunt dispuși în partea din față a radiatorului, sau lateral. În circuitul de răcire se interpun degazoare (v. S.), pentru a evita pungile și bulele de aer, cari produc puncte calde, provocând astfel autoaprindere și detonație.

1. **Răcirea** transformatorului [охлаждение трансформатора; refroidissement du transformateur; Kühlung des Umformers; cooling of the transformer; transzformátor hűtése]. V. sub Transformator.

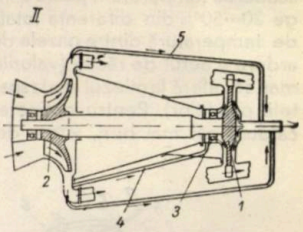
2. **Răcirea** turbinelor cu gaze [охлаждение газовых турбин; refroidissement des turbines à gaz; Kühlung der Gasturbinen; cooling of the gas turbines; gázturbinák hűtése]: Răcire artificială, care servește la evacuarea căldurii din rotorul turbinelor cu gaze, din aparatul lor director (distribuitorul), etc., pentru a proteja materialele din cari sunt confecționate. Răcirea se face, în general, cu aer (la turbocompresoarele motoarelor de avion) și cu apă (la unele turbine stabile).

Răcirea cu aer poate fi: exterioară, interioară, combinată (exterioară și interioară), și prin amestec.

Răcirea exterioară a rotorului turbinei se efectuează, fie prin aerul refulat de un ventilator, fie prin aer comprimat (luat dela compresorul principal). La răcirea cu ventilator, aerul de răcire pătrunde prin găuri ale căror axe sunt paralele cu axa rotorului, spală partea din față a discului — și iese în atmosferă (v. fig. *I*). La răcirea cu aer comprimat, aerul din compresor e trimis pe ambele fețe laterale ale discului, prin canale sau țevi dispuse adecvat, și apoi spală periferia rotorului pe sectoare cari alternează cu sectoare prin cari pătrund gazele de ardere; după ce părăsește rotorul, aerul trece în circuitul de ieșire a gazelor de ardere (v. fig. *II*). Mărimea sectoarelor spălate de aer, dela periferia rotorului, se dimensionează după răcirea ce trebue realizată. Aerul și gazele trebue să aibă unghiuri de incidență diferite, în raport cu paletele rotorului, pentru a avea coeficienți mici de pierdere. De exemplu, la o distribuție de 50% gaze se obține, prin răcire, o reducere de câteva sute de grade a temperaturii rotorului; micșorarea corespunzătoare a randamentului (cu 5···8%) e compensată de sporirea temperaturii admisibile a gazelor de ardere cari trec prin rotor. Acest sistem de răcire e folosit la turbine cu palete masive. — Răcirea interioară a paletelor cu goluri interioare și a rotorului se efectuează cu un



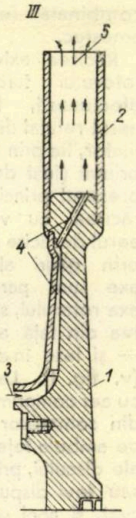
Răcirea exterioară a rotorului turbinei cu gaze, pe o singură parte.
1) rotorul turbinei; 2) rotorul compresor; 3) intrarea aerului de răcire; 4) tuburi de evacuare a aerului de răcire.



Răcirea cu aer comprimat a palierului și a rotorului turbinei cu gaze, pe ambele părți.
1) rotorul turbinei; 2) rotorul compresorului; 3) palier răcit; 4) conductă de aer comprimat pentru răcirea palierului și a uneia dintre fețele discului rotorului; 5) conductă de aer comprimat pentru răcirea celeilalte fețe.

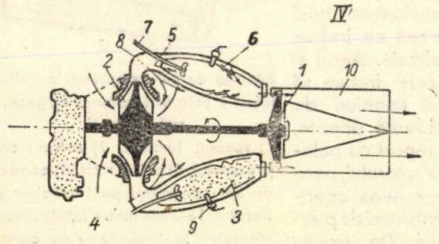
curent de aer comprimat, luat dela un etaj al compresorului; agentul răcitor intră printr'o fantă inelară, realizată cu ajutorul unei flanşe dispuse pe discul rotorului, şi printr'un canal oblic, practicat în corpul discului, şi pătrunde în cavitatea paletei, după care trece în circuitul de ieşire al gazelor de ardere (v. fig. III). — Răcirea combinată consistă în răcirea exterioară a discului rotorului şi a altor organe expuse încălzirii, continuată cu răcirea interioară a cavităţilor paletelor directoare şi ale paletelor rotorului; agentul răcitor folosit e aerul luat dela un etaj al compresorului. — Răcirea prin amestec se realizează amestecând produsele arderii combustibilului în aer primar, cu aer secundar, care intră în camera de combustie după ce a circulat în jurul acesteia, pentru a-i reduce temperatura (v. fig. IV). Această răcire se foloseşte în special în aviaţie — şi anume la turbopropulsoare şi la turboreactoare, la cari turbinele sunt alimentate cu gaze proaspete — şi nu e recomandată la turbinele cu gaze uzate (gaze de ardere evacuate), deoarece consumul de aer e mare (ceea ce măreşte debitul compresorului). La răcirea combinată şi interioară, scăderea temperaturii poate atinge 20···50% din diferenţa totală de temperatură dintre gazele de ardere şi aerul de răcire (valorile mari se referă la mijlocul sau la spatele paletelor). Pentru obţinerea unui transfer de căldură cât mai bun, vitesa de circulaţie a aerului

III



Răcirea interioară cu aer a discului şi a paletelor.
1) disc; 2) paletă cu gol în interior; 3) fantă inelară de intrare a aerului; 4) canal de răcire; 5) ieşirea aerului din cavitatea paletei.

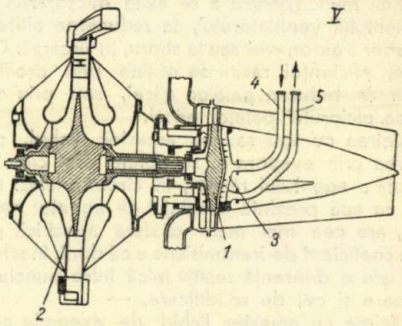
IV



Răcirea cu aer, prin amestec, a turboreactorului.
1) rotorul turbinei; 2) rotorul compresorului; 3) cameră de combustie; 4) intrarea aerului în compresor; 5) aer comburant primar; 6) aer comburant secundar; 7) combustibil; 8) aer rece pentru răcirea camerei de combustie la exterior; 9) bujie; 10) ajutaj.

prin canale trebue să fie cât mai mare. — Răcirea cu apă a discului rotorului se efectuează cu un curent de apă, care trece prin spaţiul dintre discul rotorului şi o manta care-l îmbracă (v. fig. V); apa intră printr'un orificiu practicat în centrul mantalei şi iese printr'un orificiu periferic.

V



Răcirea cu apă a discului rotorului turbinei cu gaze.
1) rotorul turbinei; 2) rotorul compresorului; 3) manta; 4) conducta de intrare a apei; 5) conducta de ieşire a apei.

Exemple de răcire a sistemelor fizicochimice:

1. **Răcirea gazelor combustibile** [охлаждение горючих газов; refroidissement des gaz combustibles; Kühlung der brennbaren Gasen; cooling of combustible gases, cooling of inflamable gases; tüzelő gázok hűtése]. *Tehn.:* Răcire efectuată pentru a micşora volumul gazului combustibil produs într'un generator, pentru a înlesni transportul şi prelucrările ulterioare, a îmbunătăţi randamentul motoarelor la cari se foloseşte şi a obţine uscarea şi epurarea parţială a gazului (prin condensarea vaporilor de apă şi, parţial, a vaporilor altor constituenţi ai amestecului de gaze, cari se găsesc în stare de vapori, cum sunt uleiurile şi gudroanele).

Se foloseşte răcirea artificială, care poate fi directă (prin amestec) sau indirectă (prin suprafaţă). Răcirea cea mai raţională se obţine luând din căldura sensibilă a gazului, fie prin injecţie de apă sau de abur în gazogen, fie prin trecerea gazului într'o căldare de abur sau într'un preîncălzitor de apă; uneori, generatorul este învelit cu o manta de răcire, în care se produce aburul necesar gazeificării.

Temperatura gazului la ieşirea din gazogen e de cca 500···650° la gazul de antracit, 400···600° la gazul de huilă, 125···300° la gazul de lignit, 180···250° la gazul de turbă şi 80···200° la gazul de lemn (în funcţiune de umiditatea combustibilului şi de procedeul de gazeificare).

Răcirea indirectă (prin suprafaţă) în circuit închis se foloseşte, în general, la producerea gazului de cocs, cu ajutorul răcitoarelor tubulare, agentul (apa) de răcire circulând în interiorul ţevilor, iar gazul supus răcirii, în exteriorul lor; consumul de apă depinde de temperatura iniţială şi finală a gazului şi a apei, şi de construcţia răcitorului (la gazul de cocs, consumul de apă e de 2···4 l/m³N).

Răcirea directă (prin amestec) se efectuează în răcitoare (scrubbere) cu diferite sisteme de

amestec şi de circulaţie a apei (răcitoare cu umplutură, fără umplutură, compartimentate, în cascadă). Avantajele acestui sistem de răcire sunt: schimbul intens de căldură între agentul răcitor şi gazul de răcit — şi epurarea gazului de impurităţi solide (la răcitoarele cu umplutură, prin izbirea gazului de suprafaţa umedă a umpluturii). Desavantajul consistă în amestecarea cu agentul răcitor al gudroanelor, a prafului şi a altor substanţe cari se găsesc în curentul de gaz. — La răcirea în răcitoare cu umplutură se urmăreşte, prin alegerea umpluturii (cocs, grătare de lemn, inele Raschig), distribuirea uniformă a lichidului şi a gazului în interiorul răcitorului, obţinerea unei suprafeţe mari de contact între aceste fluide, şi prelungirea duratei de contact. Pentru asigurarea schimbului maxim de căldură se admite o viteză a gazului în umplutură de 0,7 m/s. Avantajele acestui sistem sunt: construcţie simplă, rezistenţă neglijabilă opusă curentului de gaze, şi imposibilitatea astupării cu praf şi cu gudron. Desavantajele sistemului sunt: necesitatea unei dispersări uniforme şi fine a apei şi epurarea cu totul nesatisfăcătoare a gazului (în timpul procesului de răcire). — La răcirea în răcitoare fără umplutură, suprafaţa mare de contact al gazului cu agentul răcitor se obţine prin pulverizarea fină a apei, cu ajutorul pulverizatorului. Pentru pulverizarea fină a apei e necesară o presiune de 2,5···3 ats (la răcitoarele cu umplutură e necesară o presiune de numai 0,5···1 ats). — La răcirea în răcitoare în cascadă (sistem de răcitor fără umplutură), apa cade în perdele (deoarece curge pe o serie de talere aşezate în trepte) şi e dispersată de gazul care se introduce pe jos, şi se răceşte prin desele schimbări de direcţie. Avantajele acestui sistem sunt aceleaşi ca şi ale răcitoarelor fără umplutură, la cari se adaugă autospălarea depunerilor; desavantajul consistă în spălarea nesatisfăcătoare a gazului de gudroane (în comparaţie cu răcitoarele cu umplutură). — La răcirea în răcitoare compartimentate (sistem de răcitor cu umplutură), apa cade succesiv prin trei straturi etajate, iar căldura sensibilă a apei încălzite (din treapta medie) e folosită din nou pentru preîncălzirea şi saturarea aerului trimis în gazogen; în acest răcitor (scrubber), apa parcurge două circuite închise. Avantajele acestui sistem sunt: micşorarea consumului de apă (ceea ce prezintă mare importanţă la producerea gazului de cărbune brun şi de turbă, deoarece se produc fenoli otrăvitori, şi deci apa nu poate fi vărsată în basine naturale), utilizarea parţială (cca 20···25%) a căldurii sensibile a gazului, şi reducerea consumului de abur pentru insuflaţie.

La răcirea prin amestec, procesul se împarte în două perioade, şi anume: răcirea gazului şi a aburului conţinut în el, dela temperatura iniţială până la începutul condensării aburului; condensarea aburului la temperaturi diferite ale gazelor. În prima perioadă, căldura cedată se foloseşte în special la evaporarea apei, iar în cea de a doua, entalpia şi temperatura gazului scad, ca şi conţinutul de umiditate (datorită condensării). Consumul de apă din scrubbere este: 7,8···9,5 l/m³N pentru gazul de antracit; 10···13 l/m³N pentru gazul de lignit; 12···14 l/m³N pentru gazul de turbă. În coloanele de răcire, pierderile de apă din cauza evaporării sunt de 3% (pentru turbă) până la 8% (pentru antracit).

1. **Răcirea** gazelor de ardere [охлаждение топочных газов; refroidissement des gaz brûlés; Kühlung der Abgase; cooling of flue gases; füstgázok hűtése]. *Tehn.*: Răcirea gazelor de ardere din camera de combustie a unui focar, pentru realizarea unei temperaturi sub punctul de fuziune al sgurii şi al cenuşii din focar. Se asigură astfel granularea sgurii şi a cenuşii topite, şi se împiedecă depunerea lor pe ţevile căldării, evitându-se formarea cuiburilor de rândunică. Se răceşte curentul de gaze în special la focarele pentru cărbune pulverizat. Pentru a se obţine o bună răcire a gazelor de ardere, se folosesc focare de radiaţie cu ecrane de ţevi, sau, la alte focare, reglarea aerului de combustie.

Stabilirea gradului de răcire e dificilă, fiindcă temperatura din camera de combustie trebue să corespundă atât temperaturii necesare pentru obţinerea unei anumite intensităţi a reacţiei de ardere (direct proporţională cu temperatura din camera de combustie), cât şi temperaturii de fuziune a sgurii şi a cenuşii (1500···1600°). Mărirea gradului de fineţă al cărbunelui pulverizat contribue la scăderea temperaturii curentului de gaze de ardere. Cu cât sunt mai mari particulele de cărbune pulverizat, cari se găsesc în stare de suspensie în camera de combustie, cu atât se măreşte durata reacţiei de ardere şi creşte lungimea flacării care ajunge la fasciculul de ţevi al căldării; creşterea temperaturii în regiunea fasciculului de ţevi (ca o consecinţă a lungirii flacărilor) provoacă depunerea particulelor topite de sgură şi de cenuşă, pe pereţii ţevilor.

2. **Răcirea** sgurii [охлаждение шлака; refroidissement de la scorie; Kühlung der Schlacke; cooling of the slag; salakhűtés]. *Tehn.*: Răcirea sgurii topite, din anumite focare şi cuptoare cu ardere de cărbune pulverizat, înzestrate cu instalaţii de topire a sgurii, pentru a putea fi evacuată mai uşor, granulată. Sgura topită în camera de topire a instalaţiei e trecută în camera de răcire, a cărei temperatură e sub punctul de fuziune al sgurii (1500···1600°), şi unde sgura topită se solidifică (se granulează). Răcirea se obţine cu circulaţie de apă (v. şi sub Topirea sgurii). La furnale, răcirea sgurii metalurgice se realizează la orificiul de scurgere a sgurii, prin dispozitive de răcire cu apă, cu pălnii cu ţevi elicoidale (pentru circulaţia apei), plăci de răcire, răcitoare de bronz, etc.

3. **Răcire, amestec de ~**: Sin. Amestec frigorigen. V. Frigorigen, amestec ~.

4. **Răcire, cilindru de ~** [охладительный цилиндр; cylindre de refroidissement; Kühlwalze; cooling roller; hűtőhenger]. *Metl.* V. sub Răcire, placă de ~ 2.

1. **Răcire,** cuie de ~ [охладительные гвозди; chevilles de refroidissement; Schreckstifte, Küh stifte; cooling pins; hűtőszegek]. *Metl.* V. sub Răcire, placă de ~ 1.

2. **Răcire,** element de ~. *Metl.*: Sin. Răcitor (v. răcitor 2).

3. **Răcire,** factor de ~ [коэффициент охлаждения; facteur de refroidissement, coefficient de refroidissement; Kühlungszahl; cooling coefficient; hűtési tényező, hütőviz-viszony]. *Mş. term.*: Raportul dintre greutatea de apă de răcire necesară şi greutatea de abur condensat de ea într'un condensator, care reprezintă consumul specific de apă de răcire. La condensatoarele de suprafaţă, factorul de răcire se calcu'ează din relaţia:

$$m=\frac{i_v-i_c}{1(\vartheta_{ae}-\vartheta_{ai})},$$

unde i_v (kcal/kg) e entalpia aburului care intră în condensator; i_c (kcal kg), entalpia condensatului; ϑ_{ae}, respectiv ϑ_{ai}, sunt temperaturile ape de răcire la ieşirea şi la intrarea în condensator, iar $1\ (\vartheta_{ae}-\vartheta_{ai})$ e diferenţa dintre entalpiile corespunzătoare ale apei de răcire, la ieşirea şi la intrarea în condensator. În general, ţinând seamă de construcţia condensatorului, de starea de curăţenie a suprafeţei lui, etc., se admite o diferenţă de cca 6° între temperatura condensatului ϑ_e şi temperatura apei de răcire la ieşirea din condensator (apă caldă), adică $\vartheta_e-\vartheta_{ae}\approx 6°$.

La condensatoarele prin amestec, factorul de răcire se exprimă prin relaţia:

$$m=\frac{i_v-i_m}{i_m-1\vartheta_{ai}},$$

unde i_m e entalpia amestecului condensat-apă de răcire.

Greutatea apei de răcire Q necesare într'un condensator care are factorul de răcire m, e:

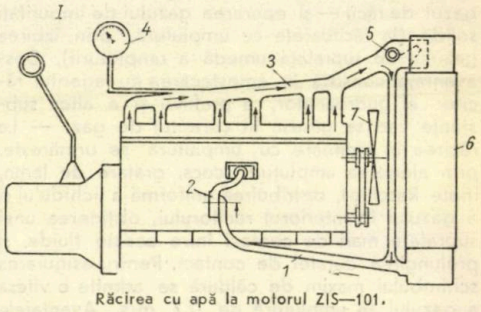
$$Q=m\,(G+\Delta G),$$

unde G e consumul de abur (cantitatea de abur de emisiune trimis în condensator) şi ΔG e consumul de abur al instalaţiei de pompare a apei de răcire. Factorul de răcire, care depinde şi de înălţimea de ridicare h a pompei, are următoarele valori: $m=65\cdots75$, la răcirea cu turnuri de răcire, la cari înălţimea de ridicare a pompei este $h=12\cdots14$ m; $m=75\cdots85$, la răcirea în circuit deschis (de ex. la răcirea dela un curs de apă), la care $h=5\cdots10$ m; etc.

4. **Răcire,** instalaţia de ~ la autovehicule [охлаждающее устройство для автомашин; installation de refroidissement des moteurs d'automévhicules; Kühlungsanlage der Kraftfahrzeugmotoren; cooling instal ation of the motor vehicles; gépkocsi-hűtőberendezés]. *Auto.*: Instalaţie necesară pentru menţinerea prin răcire a temperaturii de regim a unui motor de autovehicul în serviciu. Instalaţia de răcire diferă după modul în care se realizează răcirea motorului (răcire cu apă sau răcire cu aer).

În cazul răcirii cu apă se foloseşte, fie o instalaţie de răcire forţată, fie o instalaţie de răcire liberă.

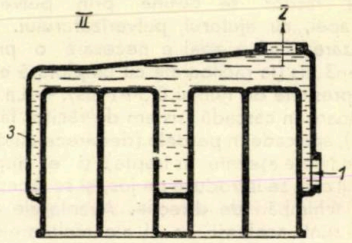
Instalaţia de răcire forţată cuprinde (v. fig. *I*) o pompă, un radiator, un ventilator, dispozitive



Răcirea cu apă la motorul ZIS—101.

1) ţeavă de apă rece; 2) pompă de apă; 3) canale de trecere a apei calde; 4) termometru; 5) termostat; 6) radiator; 7) ventilator.

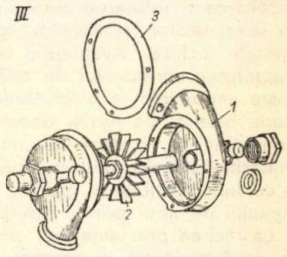
de reglare (termostate sau vo'eţi), aparate de control, conducte, robinete, rezervoare de expansiune (de ex. la tancuri), etc., cum şi camere de circulaţie a apei de răcire în blocul-cilindru (v. fig. *II*). Apa de răcire trece printre peretele



Bloc-cilindru cu camere de apă.

1) intrarea apei reci; 2) ieşirea apei calde; 3) cameră de apă.

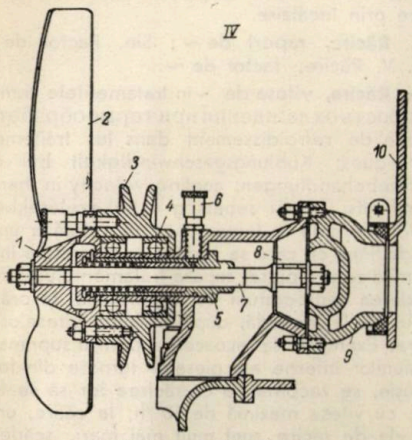
interior şi cel exterior ale blocului, pentru a spăla o zonă importantă a suprafeţei dinafară a peretelui blocului (zona din spre culasa motorului, care se găseşte la o temperatură mai înaltă). Pompa antrenează apa în circuitul de răcire. Se folosesc, în general, pompe cu rotor (centrifuge) monoetajate, de joasă presiune (v. fig. *III*); aceste pompe au un debit mare şi sunt antrenate prin cuplaje elastice sau prin curele de transmisiune (la automobile, de obiceiu, sunt antrenate prin curele de cauciuc trapezoidale, iar arborele de antrenare serveşte şi la antrenarea ventilato-



Pompa de apă a motorului ZIS.

1) corpul pompei; 2) rotor; 3) garnituri de etanşare.

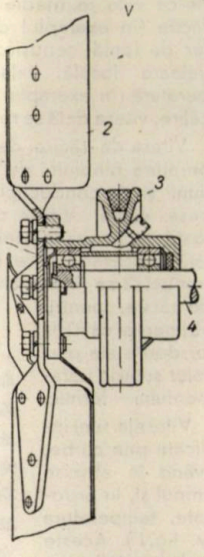
rului). — Radiatorul e constituit dintr'un stup, montat într'o carcasă rigidă în care sunt mon-



Ventilator cu palete turnate.

1) butuc; 2) pală turnată; 3) roată de curea; 4) rulment; 5) presgarnitură; 6) gresor; 7) ax 8) rotorul pompei de apă; 9) suport; 10) bloc-cilindru.

tate cât basinul de colectare a apei calde şi basinul de plecare a apei răcite, cât şi doi pereţi laterali cari îmbracă stupul; stupul e constituit, fie din celule tubulare (de cupru, de alamă, aluminiu, oţel, etc.), fie din celule lamelare (ştanţate şi lipite), şi e astfel construit, încât să asigure o suprafaţă mare de răcire (v. fig. sub Radiator de motor cu ardere internă).—Ventilatorul activează trecerea aerului prin stupul radiatorului, ca şi circulaţia aerului în jurul motorului, al răcitoarelor de uleiu, etc., şi e, de obiceiu, de tip axial; paletele rotorului pot fi turnate din metale uşoare (v. fig. IV), monobloc cu butucul (în acest caz, ventilatorul are un randament de 0,6···0,8, deoarece paletele pot avea o formă aerodinamică corespunzătoare), sau presate din oţel sau din fontă (v. fig. V), calate pe un manşon (în acest caz, ventilatorul are un randament de 0,3···0,4).



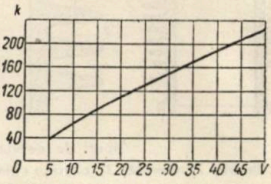
Ventilator cu palete ştanţate (de tablă).

1) discul ventilatorului; 2) paletă ştanţată; 3 roată de curea; 4) ax.

Suprafaţa de schimb de căldură dintre agentul răcitor şi mediul exterior, care e suprafaţa stupului radiatorului, se calculează din relaţia:

$$S=\frac{Q}{k\,\Delta t},$$

unde k (kcal/°m²h) e coeficientul de transfer al căldurii din radiator, a cărui valoare depinde de viteza aerului (v. fig. VI), iar $\Delta t=t_{apă}-t_{aer}$ e diferenţa dintre temperaturile apei ($t_{apă}$) şi aerului (t_{aer}); în calcule se ia de obiceiu, Δt=85°−35°=50° la instalaţii cu răcire obşnuită (la automobile, tractoare, etc.), sau Δt=100°-35°=65° la instalaţii cu răcire izolată (la cari apa e separată de atmosferă printr'o supapă specială).



Curba coeficientului k, în funcţiune de viteza aerului.

k) coeficientul de transfer (kcal/°Cm²h); v) viteza aerului (m/s).

Suprafaţa frontală a radiatorului e

$$S_f=\frac{S}{\varphi b},$$

unde b e lăţimea radiatorului, φ=0,4···0,7 e coeficientul frontal specific al stupului (raportat la 1 mm lăţime de radiator).

Debitul de apă e

$$G=\frac{q\,N}{C\,\Delta t}\ \text{(kg/h)},$$

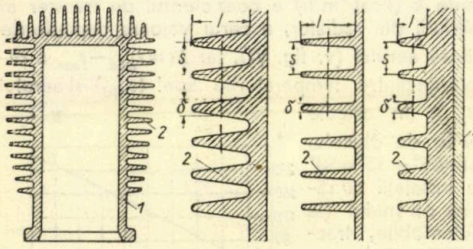
unde N e puterea motorului; q=360···960 kcal/CPh, debitul specific de căldură (cifrele mari corespund motoarelor cu electroaprindere de putere mică, iar cifrele mici corespund motoarelor cu electroaprindere sau cu autoaprindere, de putere mare); C, căldura specifică a apei; Δt=5···10°, diferenţa dintre temperatura apei la intrarea şi la ieşirea din radiator. În general, pentru Δt=5° se alege 70···190 l apă/CPh.

Instalaţia de răcire liberă se deosebeşte, în general, de instalaţia de răcire forţată, prin lipsa pompei de apă, circulaţia apei fiind realizată prin termosifon.—

În cazul răcirii cu aer, suprafaţa de răcire a radiatorului e înlocuită prin suprafaţa nervurată a celor mai calde zone ale blocului-cilindru. Pentru a mări debitul de căldură cedată prin răcire, se realizează, prin nervurare, o suprafaţă de răcire de 250···300 cm²/CPh, din care cca 2/3 reprezintă suprafaţa culaselor şi a colectorului de evacuare (v. fig. VII). Nervurile pot fi dispuse perpendicular pe generatoarele cilindrului, când curentul de aer e orizontal, sau de-a-lungul generatoarelor cilindrului, când curentul de aer e vertical sau cilindrul e orizontal. Se deosebesc: nervuri dreptunghiulare, cari se execută mai ales prin strunjire, la cilindrii de oţel, şi cari au capacitate de radiaţie mică; nervuri trapezoidale, cari se execută prin turnare, la cilindrii de fontă sau de aliaje de aluminiu; nervuri conice (cu suprafeţe concave), cari se execută anevoios (din care

cauză sunt rar folosite), dar cari au capacitate de radiație mare. Eficiența termică a nervurii e

$$\eta = \frac{Q_e}{Q_i},$$



Tipuri de nervuri.

1) cilindru; 2) nervură; 3) cămașa cilindrului; S) distanța dintre nervuri, l) lungimea nervurii (efectivă); δ) grosimea medie a nervurii.

câtul Q_e/Q_i, unde Q_e e căldura cedată efectiv (65···80% e cedată de culasa cilindrului și 35···20% e cedată de blocul-cilindru) și Q_i e căldura cedată de o nervură ideală (la care temperatura e constantă de-a-lungul nervurii și egală cu temperatura exterioară a cilindrului).

Debitul de aer se calculează din relația:

$$Q_{aer} = V_{aer} S_n \ (m^3/s),$$

unde V_{aer} e vitesa relativă dintre aer și blocul-cilindru — și S_n e suprafața liberă a nervurilor.

1. **Răcire,** pat de ~. V. Pat de răcire.

2. **Răcire,** placă de ~ [охладительная плита; refroidisseur; Schreckplatte, Kühlplatte; cooling plate; hűtő lemez]. *Metl.* 1.: Piesă metalică de dimensiuni corespunzătoare, care se montează, uneori în formele de turnătorie, în goluri formate la modelare, în dreptul părților mai groase ale pieselor, pentru a accelera solidificarea materialului topit din aceste părți. — Uneori se folosește, ca mijloc de accelerare a răcirii părților groase, un număr mare de cuie metalice de răcire, așezate în forma de pământ.

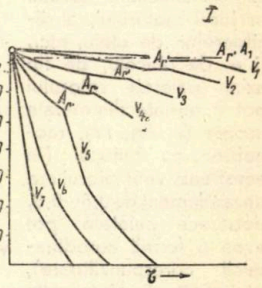
3. ~, placă de ~ [охладительная плита; plaque de refroidissement; Abschreckplatte, Kühlplatte; cooling plate; lehűtő lemez]. *Metl.* 2.: Placă de fontă sau de oțel cu o față netedă, care se folosește ca mijloc de răcire bruscă pentru călirea pieselor subțiri (de ex. lame de ras, lame de cuțit, plăci sau lamele pentru cuplaje, etc.). Pentru a împiedeca deformarea pieselor cari, de obiceiu, nu mai trebue să fie supuse revenirii, răcirea se efectuează între două plăci strânse la o presă cu șurub. — La răcirea pentru călire a benzilor lungi se folosesc, uneori, perechi de cilindri metalici paraleli, rotitori, cu răcire interioară cu apă.

4. ~, placă de ~ [охладительная плита; plaque de refroidissement; Kühlplatte; cooling plate; hűtő lemez]. *Metl.* 3.: Placă de fontă, perforată, rabotată pe partea superioară, care se așază deasupra unor canale înzidite, pentru circulația aerului, pentru ca să formeze patul de răcire (v.) fix din laminoria de profile ușoare, de sârmă, etc. Trebue ca plăcile să nu se deformeze prin încălzire.

5. **Răcire,** raport de ~: Sin. Factor de răcire. V. Răcire, factor de ~.

6. **Răcire,** vitesa de ~ în tratamentele termice [скорость охлаждения при термообработке; vitesse de refroidissement dans les traitements thermiques; Kühlungsgeschwindigkeit bei den Wärmebehandlungen; cooling velocity in thermic treatments; hűtési sebesség a hőkezelésekben]. *Metl.:* Diferența de temperatură, raportată la unitatea de timp, cu care se reduce temperatura într'o anumită zonă a piesei supuse tratamentului termic. Scăderea temperaturii se raportează la oră, la minut sau la secundă, după mărimea vitezelor de răcire. Exemple: la recoacerea pentru suprimarea tensiunilor interne ale pieselor turnate din fontă cenușie, se recomandă ca răcirea lor să se facă lent, cu vitesa maximă de 50°/h; la călire, unde vitesele de răcire sunt mult mai mari, scăderea temperaturii se raportează la secundă (răcirea în centrul unei piese de oțel cu diametrul de 25 mm, încălzită pentru călire și introdusă în apă la 20°, se face cu vitesa de 55°/s). Scăderea temperaturii nu se face uniform; la început ea este, de obiceiu, mai rapidă, iar spre sfârșit, mai lentă. De aceea, vitesa de răcire poate fi determinată, fie ca valoare medie pentru întregul interval de răcire (în exemplul de mai sus, al răcirii pieselor de fontă cenușie: dela 550 la 250°), fie ca valoare locală, valabilă pentru o anumită temperatură (în exemplul de mai sus, al răcirii pentru călire, vitesa dată se referă la temperatura de 700°).

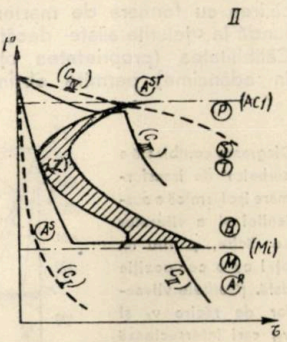
Vitesa de răcire depinde de natura și de temperatura mediului de răcire, de dimensiunile secțiunii și de conductibilitatea termică a piesei supuse răcirii. Vitesa de răcire nu e aceeași în toată secțiunea piesei, fiind mai mare la suprafață și scăzând spre interior. De această variație trebue să se țină seamă la alegerea condițiunilor de răcire, pentru obținerea calităților dorite ale pieselor supuse tratamentului termic.



Curbele vitezelor de răcire. v_1) vitesa de răcire ($v_1 < v_2 < \cdots < v_7$); A_1') punctul de transformare (A_1), pentru vitesa de răcire respectivă; τ) timpul; t) temperatura.

Vitesele sunt indicate prin curbe, având în abscise timpul și, în ordonate, temperatura (v. fig. *I*). Aceste curbe pot fi asociate curbelor de transformare izotermică a austenitei, făcând legătura între felul tratamentelor termice și vitesele lor caracteristice de răcire. Figura *II* reprezintă curbele vitezelor de răcire pentru

câteva tratamente termice. La călirea obişnuită (v. curba C_I), vitesa de răcire e foarte mare, până la temperatura mediului înconjurător. La călirea isotermică (v. curba C_{II}), vitesa de răcire e mare până la o temperatură puţin superioară punctului de transformare în martensită (pentru evitarea austenitei); apoi, un anumit timp, e nulă; după aceea, ea devine din nou mare. La recoacerea isotermică (v. curba C_{III}), vitesa de răcire e puţin mărită faţă de recoacerea obişnuită, până la o temperatură sub linia punctelor de transformare A_{c1}; apoi, un timp, e nulă; după aceea, ea devine din nou mare.



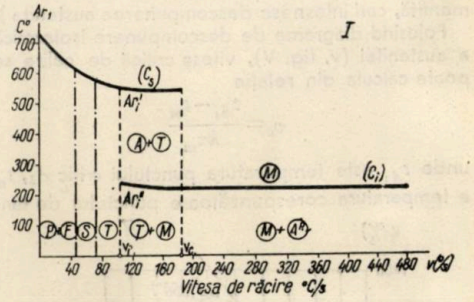
Curbe de răcire, la călire şi la recoacere.

C_I) curba răcirii, la călirea obişnuită; C_{II}) curba răcirii, la călirea isotermică; C_{III}) curba răcirii, la recoacere isotermică; C_{IV}) curba răcirii, la recoacere obişnuită; Z) zona de transformare isotermică a austenitei (care trebue evitată); A^{ST}) austenită stabilă; A^S) austenită suprarăcită; A^R) austenită rezidualǎ; P) perlită; S) sorbită; T) troostită; B) beinită; M) martensită; A_{c_1}) linia de transformare A_1 la călire; M_i) linia începutului transformării martensitice; τ) timpul; t) temperatura.

La recoacerea obişnuită (v. curba C_{IV}), vitesa de răcire e mică.

1. **Răcire, vitesa critică de ~, pentru călire** [критическая скорость охлаждения для закалки; vitesse critique de refroidissement pour la trempe; kritische Kühlungsgeschwindgkeit für Härten; critical cooling velocity for hardening; edzési kritikus sebesség]. *Metl.:* Vitesa minimă de răcire (v.) care permite formarea martensitei la călire, prin descompunerea aproape totală a austenitei, adică excluziv a austenitei reziduale. Datorită procesului isotermic de descompunere a austenitei, cu cât vitesa de răcire creşte, cu atât punctul de transformare Ar_1 corespunde unei temperaturi mai joase (v. fig. *I*), putându-se obţine astfel stări intermediare de transformare dela perlită până la martensită, cum sunt troostita, sorbita, etc. Vitesa critică de răcire pentru călire e o caracteristică importantă a oţelurilor, care determină alegerea mediilor de călire în funcţiune de dimensiunile piesei, de duritate şi de adâncimea de călire la care se urmăreşte să se ajungă, prin transformarea parţială sau aproape totală a austenitei în martensită; micşorarea sensibilă a cantităţii de austenită rezidualǎ se obţine prin tratamentul termic de răcire joasă (v. Răcire joasă).

Fig. *I* reprezintă curbele punctelor critice de transformare, în funcţiune de vitesa de răcire; se observă că, dela o anumită vitesă de răcire v_i până la vitesa critică de călire v_c, punctele critice de transformare se dublează, rezultând curba superioară a punctelor Ar'_i (cari nu corespund

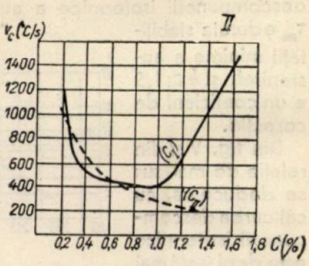


Variaţia punctelor critice de transformare, în funcţiune de vitesa critică de răcire.

C_S) curba superioară a punctelor de transformare Ar', la răcire; C_i) curba inferioară a punctelor de transformare Ar'', la răcire; Ar_1) punct de transformare corespunzător stării de echilibru; Ar'_i şi Ar''_i) punctele duble de transformare pentru vitesa v_i; P) perlită; F) ferită; S) sorbită; T) troostită; M) martensită; A) austenită; A^R) austenită rezidualǎ; v_c) vitesa critică de răcire.

stării de echilibru), şi curba inferioară a punctelor Ar''_i (cari corespund începutului de formare a martensitei). Uneori, vitesa v_i se numeşte şi vitesă critică inferioară, iar vitesa v_c, vitesă critică superioară. Între aceste vitese se formează concomitent troostită şi martensită; pentru vitese mai mari decât v_c, nu se formează decât martensită, austenita netrecând în troostită, nici chiar în condiţiuni de cea mai mică stabilitate.

Mărimea vitesei critice de călire depinde de conţinutul în carbon al oţelului (v. fig. *II*), de elementele de aliere ale oţelului (v. fig. *III*), de mărimea efectivă a grăunţilor de austenită (v. fig. *IV*) şi de omogeneitatea austenitei. Existenţa incluziunilor în austenită, mai ales a carburilor, înlesneşte descompunerea austenitei şi micşorează stabilitatea ei, şi deci măreşte vitesa critică de călire.



Vitesa critică de călire, în funcţiune de conţinutul în carbon.

C_i) curba viteselor de răcire la temperaturi joase de încălzire; C_{II}) curba vitesilor de răcire la temperaturi înalte de încălzire; v_c) vitesa critică de călire (°C/s); C) conţinutul în carbon (%).

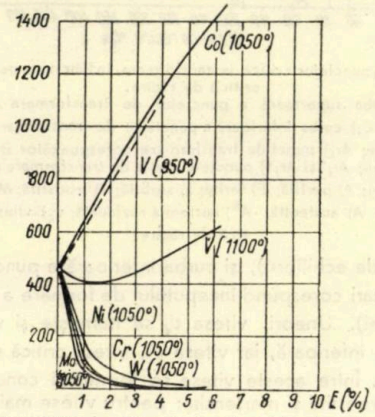
Din fig. *II*, care reprezintă variaţia vitesei critice de călire (v_c) în funcţiune de conţinutul în carbon al oţelului, se observă, că la temperaturi joase de încălzire, vitesa critică minimă de călire e de cca 400°/s

pentru oţeluri cu 0,4···1% C; vitesa critică de călire creşte brusc la oţeluri cu conţinut mai mic decât 0,4% C, cum şi la cele cu conţinut mai mare decât 1% C (datorită prezenţei nucleurilor de cementită, cari înlesnesc descompunerea austenitei).

Folosind diagrama de descompunere isotermică a austenitei (v. fig. V), vitesa critică de călire se poate calcula din relaţia

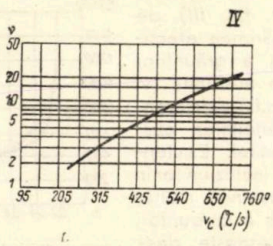
$$v_c = \frac{t_{A_1} - t_m}{k\tau_m}$$

unde t_{A_1} este temperatura punctului critic A_1, t_m e temperatura corespunzătoare punctului de tangenţă a curbei vitesei critice de călire v_c cu curba descompunerii isotermice a austenitei (v. fig. V), τ_m e durata stabilităţii minime a austenitei, şi $k \cong 1{,}5$ e un coeficient de corecţie.



Vitesa critică de călire, în funcţiune de elementele de aliere (la oţeluri cu 1,0···1,2% C).
v_c) vitesa critică de călire (°C/s); Mo, W, Cr, Ni, V, Co) elemente de aliere (%), la temperatura indicată în pare teză.

Din fig. V şi din relaţia de mai sus se deduce că, cu cât curba descompunerii isotermice este deplasată mai spre dreapta, cu atât vitesa critică de călire e mai mică. Deplasarea spre dreaptae determinată de creşterea conţinutului în carbon şi în special de prezenţa elementelor de aliere (v. fig. VI). Vitesa v_{ca} fiind mai mică decât v_{cc}, rezultă că, la piese (cu aceeaşi secţiune) de oţel carbon şi de oţel aliat, pentru călirea oţelului aliat se pot folosi medii de răcire mai puţin energice decât pentru oţelul carbon (deci o vitesă de răcire mai mică). La vitese de răcire egale sau la aceleaşi medii de răcire, călirea cu formare de martensită este mai profundă la oţelurile aliate decât la oţelurile carbon. Călibilitatea (proprietatea oţelului de a se căli în adâncime) permite obţinerea anumitor caracteristice ale pieselor călite, şi depinde de variaţia raportului dintre vitesa critică şi vitesa de răcire în secţiunea piesei (v. fig. VII). Rezultă că numai piese cu dimensiuni relativ mici pot fi călite complet. În practică, de obiceiu, călirea



Vitesa critică de călire, în funcţiune de mărimea granulelor (la oţeluri cu 0,80···0,85% C).
v_c) vitesa critică de călire (°C/s);
η) numărul de granule (exprimat în sute) pe un tol pătrat.

cu formare de martensită se realizează numai până la anumite adâncimi. După destinaţia şi dimensiunile piesei, se aleg calitatea oţelului, mediile de călire şi felul de răcire adecvat pentru obţinerea adâncimilor de călire şi a durităţii dorite. Zona călită, cu duritate mare, are structura martensitei, iar partea învecinată, mai puţin dură, are struc-

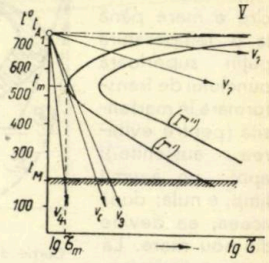


Diagrama combinată a curbelor de transformare isotermică a austenitei şi a viteselor de răcire, pentru un oţel cu o compoziţie dată. (Curbele vitesel-or de răcire v_1 şi v_2, cari intersectează curbele Γ' şi Γ'', trebue evitate).

Γ' şi Γ'') curbele începutului şi sfârşitului descompunerii isotermice a austenitei; v_1) vitese de răcire ($v_1 < v_2 < v_3 < v_c < v_4$); v_c) vitesa critică de călire; t_{A_1}) temperatura punctului de transformare A_1; t_M) temperatura punctului de transformare martensitică; t_m) temperatura descompunerii isotermice a austenitei, corespunzătoare vitesei critice de călire v_c; τ_m durata stabilităţii minime a austenitei.

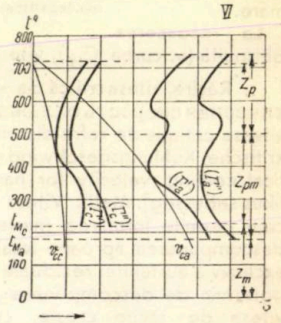
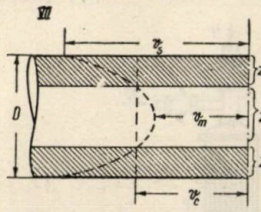


Diagrama combinată a curbelor de transformare isotermă a austenitei şi a viteselor critice de călire, pentru oţel carbon şi oţel aliat. (Curbele viteselor de răcire $v_c < v_{cc}$, respectiv $v_c < v_{ca}$, cari intersectează curbele Γ' şi Γ'', trebue evitate).

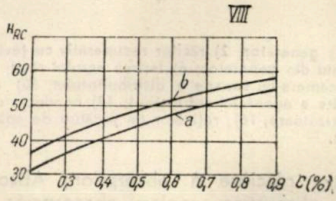
Γ'_c şi Γ''_c) curbele începutului şi sfârşitului descompunerii isotermice a austenitei, pentru oţel carbon; Γ'_a şi Γ''_a) curbele începutului şi sfârşitului descompunerii isotermice a austenitei, pentru oţel aliat; v_{cc}) şi v_{ca}) curbele viteselor critice de călire pentru oţel carbon şi oţel aliat; t_{M_c}) şi t_{M_a}) temperaturile punctelor de transformare martensitică pentru oţel carbon şi oţel aliat; Z_p), Z_{pm}) şi Z_m) zonele transformărilor perlitice, pseudomartensitice şi martensitice; τ) timpul; t) temperatura (°C).

tura troostitei. Între aceste două structuri nu se poate stabili o limită precisă; de aceea s'a convenit să se considere ca zonă călită, acea parte a secțiunii în care martensita ocupă cel puțin jumătate din suprafața secțiunii. Se admite deci, ca adâncime de călire, distanța dela suprafață până la limita zonei cu structura formată din 50% martensită (zona semimartensitică). Această zonă se determină după microstructură sau, mai simplu, după duritate (duritatea troostitei depinde în mod



Variația vitesei de răcire, în funcțiune de adâncime.

v_c) vitesa critică de călire; v_s) vitesa de răcire la suprafață; v_m) vitesa de răcire în axa medie a piesei; z_c) zonă călită; z_n) zonă necălită; D) diametrul piesei.



Duritatea zonei semimartensitice, în funcțiune de conținutul în carbon (după V. S. Meschin).

a) curba oțelului carbon; b) curba oțelului aliat; c) conținutul în carbon (%); H_{RC}) duritatea Rockwell C.

practic de conținutul în carbon; duritatea zonei cu 50% martensită depinde, de asemenea, de conținutul în carbon).

Zonele la cari duritatea, măsurată direct, e egală sau mai mare decât valoarea corespunzătoare conținutului în carbon (v. fig. *VIII*), se consideră zone călite.

1. **Răcirea** tutunului [охлаждение табака; refroidissement du tabac; Tabakkühlung; tobacco cooling; dohányhűtés]. *Ind. tut.*: A treia și ultima fază dintr'un ciclu de fermentare a tutunului, care consistă în scăderea treptată a temperaturii până când devine egală cu aceea a mediului.

2. **Răcitor** [охладитель, холодильник; réfrigérant, refroidisseur; Kühler; cooler; hűtő]: 1. *Tehn.*: Schimbător de căldură folosit pentru obținerea unei scăderi a temperaturii sau pentru împiedecarea creșterii temperaturii unui sistem tehnic sau fizicochimic. Răcirea se obține cu ajutorul unui agent refrigerent, care poate fi gazos, lichid sau solid, și care, în general, se găsește în mișcare relativă față de sistemul tehnic sau fizicochimic care trebue răcit; dacă mediul de răcit e fluid, mișcarea relativă dintre acest mediu și agentul refrigerent poate fi în echicurent, când se obține o răcire mai bruscă și incompletă, sau în contracurent, când se obține o răcire mai lentă și completă.

După principiul de funcționare, răcitoarele se împart în răcitoare continue și răcitoare intermitente. — În răcitoarele continue circulă atât mediul de răcit, cât și agentul răcitor, transferul de căldură fiind continuu (de ex. turnul de răcire, în care apa în mișcare e răcită prin curenți de aer). — În răcitoarele intermitente, cari pot fi discontinue sau semicontinue, circulă numai unul dintre medii, mediul de răcit sau agentul răcitor, transferul de căldură fiind intermitent. Astfel, în răcitorul discontinuu circulă alternativ mediul de răcit și agentul răcitor (de ex. răcitorul de aer regenerativ, în care aerul și agentul răcitor circulă alternativ în cele două camere ale acestuia), iar în răcitorul semicontinuu un mediu circulă intermitent și celălalt e în repaus (de ex. răcitorul de alimente, cu absorpție, în care circulația agentului răcitor e comandată printr'un termostat). —

Răcitoarele cari servesc la răcirea aburului, până la condensare, se numesc condensatoare. —

Din punctul de vedere al naturii mediului de răcit, se deosebesc: răcitor de aer, răcitor de alimente, răcitor de apă, răcitor de gaze, răcitor de uleiu, etc.

3. **Răcitor** de aer [воздухоохладитель; refroidisseur d'air; Luftkühlapparat; air cooler; léghűtő]. *Tehn.*: Schimbător de căldură folosit în industrie la răcirea mașinilor sau a instalațiilor și la răcirea încăperilor publice sau casnice. Se deosebesc: răcitoare indirecte, cari pot fi răcitoare recuperative sau răcitoare regenerative, și răcitoare directe, cu stropire.

La răcitoarele recuperative, schimbul de căldură dintre aer și agentul refrigerent se realizează prin transfer continuu. Exemplu: Un răcitor recuperativ folosit la un generator electric, în care aerul cald trece dela generator în camera recuperatorului, unde spală exteriorul țevilor prin cari circulă agentul răcitor, și se întoarce în generator; în interiorul țevilor recuperatorului circulă apa de răcire. Mișcarea aerului e produsă de ventilatorul generatorului.

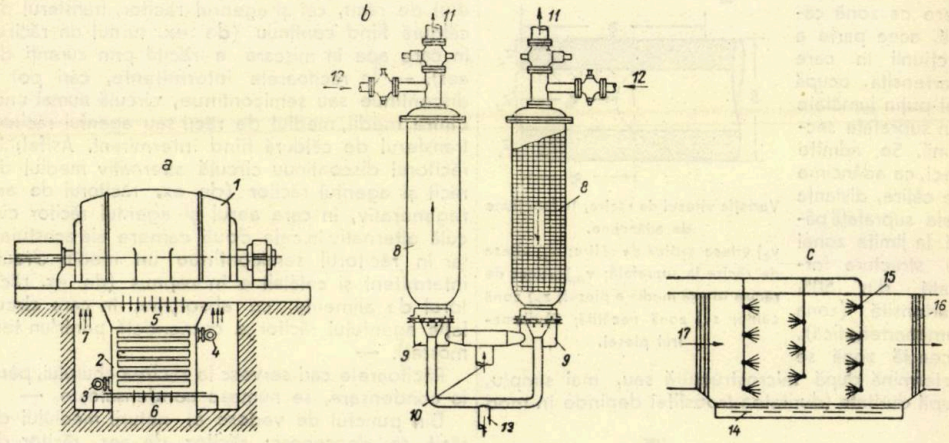
La răcitoarele regenerative, aerul cald și agentul refrigerent trec succesiv prin camera de răcire; la răcitoarele cu două camere de răcire, aerul cald trece alternativ prin camere, în urma agentului răcitor. Exemplu: Un răcitor regenerativ cu două camere (v. fig. *b*), folosit la instalații de oxigen, la care agentul răcitor este azotul sau oxigenul, iar accesul aerului cald în fiecare dintre camere e comandat cu ajutorul unui distribuitor; fiecare cameră are o umplutură, care e răcită de agentul răcitor în trecere, și cu care aerul cald ajunge apoi în contact direct.

La răcitoarele cu stropire, aerul cald e răcit la trecerea lui printr'un recipient, în care agentul răcitor (apa) e fin dispersat în masa de aer, cu ajutorul unor pulverizatoare. Exemplu: Un răcitor cu apă de răcire (v. fig. *c*), care e înzestrat cu o rețea de țevi, echipată cu pulverizatoare (ajutaje cu unul sau cu mai multe orificii) — prin care

apa e împrăştiată în fascicule (mănunchiuri) divergente de particule mici, şi cu filtre pentru reţinerea în recipient a particulelor de apă (neevaporate),

Se deosebesc: răcitor cu absorpţie, răcitor cu compresiune, răcitor cu ghiaţă, etc.

2. ~ **cu absorpţie** [абсорбционный охла-

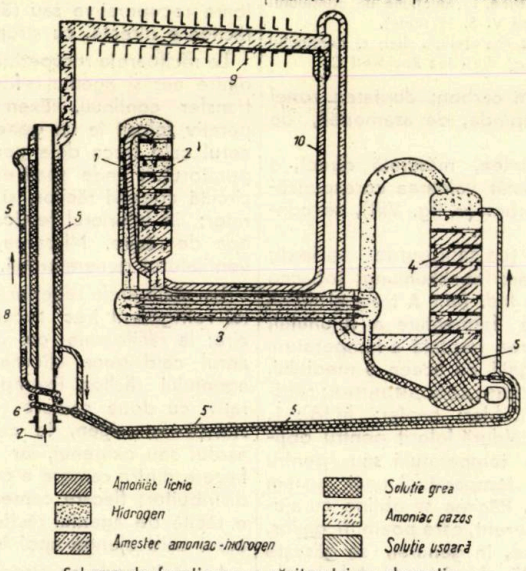


Răcitoare de aer.

a) răcitor recuperativ; b) răcitor regenerativ; c) răcitor cu stropire; 1) generator; 2) răcitor recuperativ cu ţevi de apă; 3) şi 4) intrarea, respectiv ieşirea apei de răcire; 5) ieşirea aerului cald din generator; 6) ieşirea aerului răcit; 7) intrarea aerului răcit, în generator; 8) cameră de răcire cu umplutură; 9) camera cu supape a distribuitorului; 10) conducta de intrare a agentului răcitor (azot, oxigen); 11) conducta de ieşire a agentului refrigerent; 12) conducta de intrare a aerului; 13) conducta de ieşire a aerului răcit; 14) basin; 15) pulverizatoare; 16) reţinător de picături de apă; 17) intrarea aerului de răcit.

cari se scurg într'un basin situat la partea de jos a recipientului.

1. **Răcitor de alimente** [холодильник для пищевых продуктов; glacière pour aliments; Nahrungsmitteleisschrank; food cooler; élelmiszer-hűtő, tápszerhűtő]. *Ind. alim.*: Răcitor care cuprinde o încăpere utilă pentru depozitare de alimente, şi care e înzestrat cu o instalaţie frigorigenă. Temperatura din încăperea utilă se menţine, de obiceiu, la câteva grade peste 0° (de ex. între 0 şi 4°). Acest răcitor are, în general, forma unui dulap, ai cărui pereţi sunt izolaţi cu material calorifug şi au în interior o căptuşeală ceramică sau metalică (de ex. tablă zincată, sticlă, etc.). Se foloseşte în întreprinderi mici comerciale, pentru uz casnic, etc. Sin. Dulap frigorifer, Frigorifer (v.).

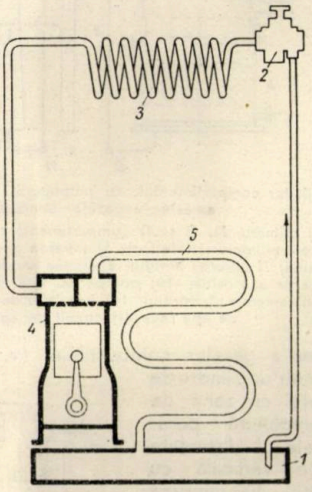


Schema de funcţionare a răcitorului cu absorpţie.
1) agentul frigorigen în stare lichidă; 2) vaporizator; 3) spaţiu pentru circuitul condensatului; 4) absorbitor; 5) soluţie grea; 5') tub; 6) serpentină; 7) gaze calde (dela o sursă termică); 8) agentul frigorigen, în stare de vapori; 9) condensator; 10) tub.

дитель; glacière à absorption; Absorptionskühler; absorption cooler; abszorpciós hűtő]: Răcitor de alimente la care se foloseşte un lichid volatil (de ex. amoniac) ca agent frigorigen, acesta producând răcirea prin evaporare, vaporii lui fiind colectaţi prin absorpţie, pentru a fi reintroduşi în circuitul de răcire. Un răcitor cu absorpţie (v. fig.) funcţionează în modul următor: Agentul frigorigen (1) se evaporă în vaporizatorul (2) şi, după ce parcurge spaţiul dintre tuburi (3), ajunge în absorbitorul (4), unde e absorbit în soluţia (5); apoi, împreună cu soluţia, trece printr'o serpentină (6), unde se încălzeşte prin aport de căldură dela o sursă termică (7) — care poate fi un încălzitor cu gaze, o rezistenţă electrică, etc. — şi se separă de soluţia (5), care se întoarce în absorbitor. Agentul fri-

gorigen în stare de vapori (*8*) pătrunde în condensatorul (*9*) şi, după condensare, în stare lichidă (*1*), intră din nou prin tubul (*10*) în vaporizatorul (*2*). În vaporizator, agentul frigorigen se evaporă prin scăderea presiunii, şi astfel produce efectul de răcire.

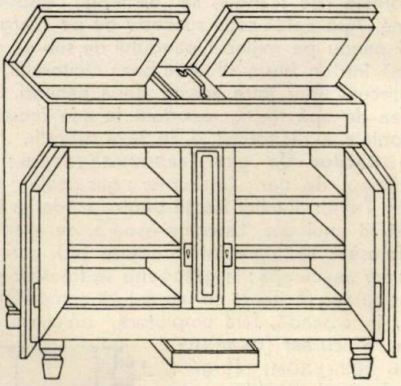
1. **Răcitor** cu compresiune [компресионный охладитель; glacière à compression; Kompressionskühler; compression cooler; kompressziós hűtő]: Răcitor de alimente, la care se folosesc, ca agent frigorigen, gaze uşor lichefiabile prin comprimare şi cari, la trecerea din stare lichidă în stare gazoasă, produc răcirea prin căldura de evaporare pe care o absorb. Agentul frigorigen în stare lichidă expandează într'un detendor şi se evaporă într'un evaporator, iar vaporii trec într'un compresor şi, eventual, printr'un condensator, pentru a se lichefia (v. fig.). În evaporator, agentul frigorigen se evaporă, absorbind căldura evaporatorului şi a mediului înconjurător, şi produce efectul de răcire, scăderea de temperatură crescând odată cu temperatura şi cu vitesa de vaporizare a agentului frigorigen. Compresorul e o pompă aspiratoare-respingătoare, care aspiră vaporii agentului frigorigen şi-i refulează într'un condensator, iar agentul frigorigen lichid astfel format trece într'un rezervor, de unde intră din nou în circuit.



Răcitor cu compresiune.
1) rezervor de agent frigorigen, în stare lichidă; 2) detendor; 3) evaporator; 4) compresor; 5) condensator.

2. ~ **cu ghiaţă** [ледниковый холодильник; glacière; Eiskasten, Eisschrank; ice box, ice chest, ice tank; jégszekrény]: Răcitor de alimente, la care se foloseşte ghiaţa ca agent frigorigen. Ghiaţa se introduce într'un compartiment astfel situat, încât să se poată obţine schimbul de căldură necesar între acest compartiment şi încăperea utilă a răcitorului (v. fig.). Apa rezultată din topirea gheţei e evacuată pe la partea de jos a răcitorului (de ex. într'un recipient colector sau printr'un robinet).

3. **Răcitor** de apă [водоохладитель; refroidisseur d'eau; Wasserkühler; water cooler; vízhűtő]. *Tehn.*: Răcitor folosit pentru scăderea temperaturii apei de răcire, atât la motoare, cât şi în instalaţii termice. Răcitorul de apă poate fi: răcitor cu coş, numit şi turn de răcire (v.), răcitor cu fascine, răcitor cu trepte.

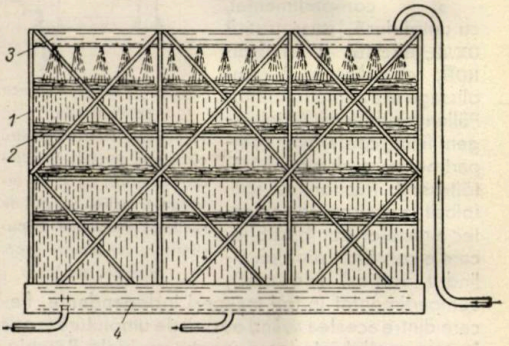


Răcitor cu ghiaţă pentru alimente.

Răcitorul de apă folosit la vehicule se numeşte, de obiceiu, radiator (v.).

4. ~ **cu coş.** V. Turn de răcire.

5. ~ **cu fascine** [охладитель с фашинами; réfrigérant à fascines; Reisiggradierwerk; cooler of faggot type; rözsés hűtő]: Instalaţie folosită la răcirea artificială a apei de condensaţie, în scopul unei noi utilizări a ei; e compusă dintr'o construcţie de lemn (şarpantă), înzestrată cu lese (din crengi de copac) acoperite cu fascine (mănunchiuri de nuiele subţiri) şi suprapuse la 50 cm una de alta (v. fig.). Apa caldă se răspândeşte pe un planşeu găurit, de unde se scurge pe fascinele cari dispersează apa în picături. Aerul circulă liber, în toate sensurile, între aceste plane orizontale. Cantitatea de apă răcită, raportată la aria proiecţiei orizontale a răcitorului, e de 3···4 m^3/m^2h.



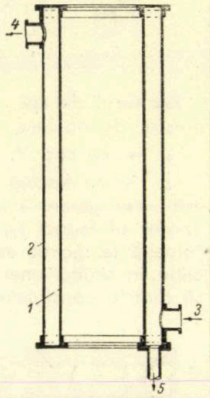
Răcitor cu fascine.
1) şarpantă; 2) lese acoperite cu fascine; 3) planşeu perforat; 4) colector de apă răcită.

6. ~ **cu trepte** [ступенчатый охладитель; refroidisseur à cascades; Treppenkühler, Kaskadenkühler; cascade cooler; lépcsős hűtő]: Insta-

lație folosită la răcirea artificială a apei de condensație, în scopul reutilizării ei, compusă dintr'o construcție înzestrată cu mai multe panouri orizontale (de scânduri sau de tablă), dispuse în șicană. Apa caldă cade succesiv de pe marginea unui panou pe mijlocul panoului de sub el, și se adună într'un basin situat la baza răcitorului. Aerul circulă liber între aceste două panouri. Cantitatea de apă răcită, raportată la aria proiecției orizontale a răcitorului, e de 3···4 m^3/m^2h.

1. **Răcitor** de gaz [газоохладитель; refroidisseur de gaz; Gaskühler; gas cooler; gázhűtő]. *Tehn.*: Răcitor folosit pentru scăderea temperaturii unui gaz. La compresoare, de exemplu, se folosesc răcitoare intermediare (v.), cari pot fi cu aer sau cu apă; la gazogene se folosesc răcitoare cu aer, răcitoare cu umplutură, compartimentate, în cascadă, fără umplutură, tubulare, etc.

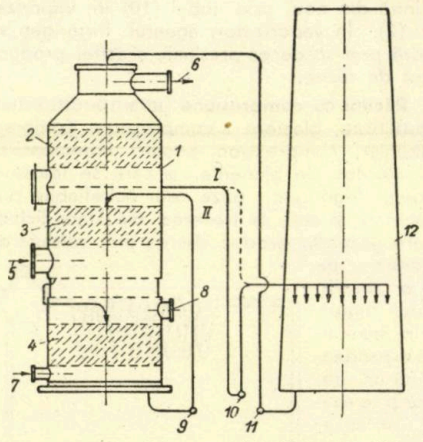
2. ~ cu aer [охладитель воздухом; réfrigérant à air; Luftkühler; air cooler; léghütő, léghütéses hűtő]: Răcitor folosit la răcirea indirectă (prin suprafață) cu aer, a gazelor combustibile, constituit din doi cilindri de oțel dispuși coaxial. În interstițiul dintre cilindri (v. fig.) se introduce gazul, iar aerul trece prin cilindrul interior, care e deschis la ambele capete.



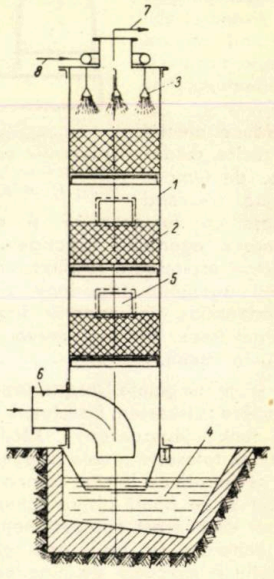
Răcitor cu aer pentru gaze combustibile.
1) cilindru interior, pentru circulația aerului; 2) cilindru exterior; 3) și 4) intrarea și ieșirea gazului de răcit; 5) evacuarea impurităților condensate (apă, gudron, etc.).

3. ~ compartimentat, cu umplutură [камерный охладитель с набивкой; refroidisseur à remplissage et à compartiments; Füllungskühler mit Abteilungen; filling cooler with compartments; szakaszos hűtő, töltéssel]: Răcitor cu apă, folosit la răcirea prin amestec a gazelor combustibile, care e constituit dintr'un cilindru vertical (de oțel), compartimentat în trei încăperi independente, fiecare dintre acestea având o zonă de umplutură (zonă în care spațiul interior e umplut cu inele Raschig, cu grătare de lemn, etc.). La acest răcitor, căldura absorbită de agentul răcitor e recuperată (folosită la preîncălzirea aerului trimis în gazogen); cele două compartimente superioare servesc la răcirea gazului, iar cel inferior, la preîncălzirea și la saturația aerului cu ajutorul apei încălzite în compartimentul mijlociu. Astfel, apa de răcire are, în răcitor, două circuite închise (v. fig.). Avantaje: consum mic de apă, utilizare parțială (20···25%) a căldurii sensibile a gazului (micșorându-se astfel consumul de vapori pentru insuflație). Sin. Scrubber în trei trepte, Răcitor în frei trepte.

4. ~ cu umplutură [охладитель с набивкой; refroidisseur à remplissage; Kühler mit Füllung; filling cooler; hűtő töltéssel, töltéses hűtő]: Răcitor cu apă, folosit la răcirea prin amestec a gazelor combustibile (v. fig.), constituit dintr'un cilindru de oțel cu zone de umplutură paralele și distanțate pe verticală cu 300···400 mm una de alta. Umplutura servește la distribuirea uniformă a agentului răcitor și a gazului în răcitor, pentru a obține suprafețe mari de contact și prelungirea duratei de contact între aceste medii fluide. În general, se folosesc ca umpluturi: grătare de lemn (de scânduri simple, negeluite, cu grosimea de 10···13 mm și cu lățimea de 100···120 mm, așezate pe muchie), orizontale și paralele, fiecare grup de 20···30 de rânduri formând o zonă de umplutură (treaptă); inele Raschig, adică cilindri mici de tablă sau de material ceramic cu dia-



Răcitor compartimentat, cu umplutură, pentru răcirea prin amestec a gazelor combustibile.
1) cilindru; 2), 3) și 4) compartimente cu umplutură (superior, mijlociu și inferior); 5) intrarea gazului; 6) ieșirea gazului; 7) intrarea aerului; 8) ieșirea aerului umectat; 9) pompă de apă caldă; 10) pompă de apă rece; 11) pompă de alimentare a răcitorului; 12) instalație de decantare; *I*) circuit de apă rece; *II*) circuit de apă caldă.



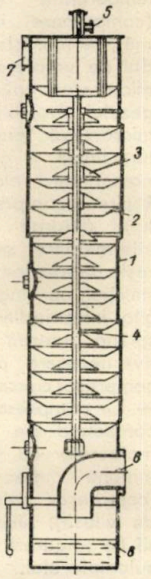
Răcitor cu umplutură, pentru gaze combustibile.
1) corp; 2) zonă de umplutură; 3) pulverizator de apă; 4) colector de apă; 5) gură de vizitare; 6) și 7) intrarea și ieșirea gazului; 8) intrarea apei.

metrul egal cu înălțimea și anume de 25···50 mm; cocs (la instalații mici) în bucăți de cca 60···80 mm, așezate pe grătare orizontale și paralele; etc. Vitesa optimă de circulație a gazului în umplutură e de cca 0,7 m/s. Răcitorul e înzestrat, la partea superioară, cu un dispozitiv de distribuție a apei de răcire (pulverizatoare, cu presiunea de 0,5···1 at a apei la intrarea în răcitor), iar la partea inferioară, cu o conductă de evacuare a apei utilizate; pentru reținerea picăturilor de apă antrenate de curentul de gaze sunt instalate dispozitive speciale cu inele Raschig, strujitură, rumeguș, etc.

Avantajul răcitorului cu umplutură consistă în consumul mic de apă de răcire, deoarece apa de evacuare poate avea temperatură înaltă; desavantajele sunt: rezistență mare la trecerea gazelor (datorită umpluturii) și pericol de astupare, când gazul conține mult praf și gudron. Sin. Scrubber cu umplutură.

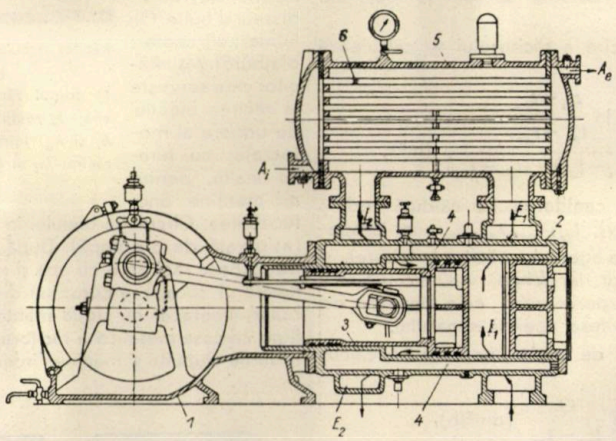
1. **Răcitor** fără umplutură [охладитель без набивки; refroidisseur sans remplissage; Kühler ohne Füllung; cooler without filling; töltés nélküli hűtő]: Răcitor cu apă, folosit la răcirea prin amestec a gazelor combustibile și, în general, la răcirea prealabilă a gazelor cari conțin particule mari de praf (antrenate din gazogen). Răcirea se obține prin dispersiunea apei (sub presiunea de 2,5···3 at) în masa de gaz, cu ajutorul unor pulverizatoare dispuse în trepte. Avantaje: construcție simplă, rezistență neglijabilă la mișcarea gazelor, funcționare sigură (nu prezintă pericol de astupare cu praf și gudroane). Desavantaje: consum mare de energie pentru pulverizarea apei de răcire, grad mic de epurare a gazului în timpul procesului de răcire. La folosirea acestui răcitor trebue luate măsuri pentru menținerea presiunii gazului, ca să poată străbate perdelele de apă. Sin. Scrubber fără umplutură.

2. ~ **în cascadă, cu talere** [чашечный ступенчатый охладитель; refroidisseur à cascades avec plateaux; Kaskadenkühler mit Teller; cascade cooler with plates; tányéros kaszkádhűtő]: Răcitor cu apă folosit la răcirea prin amestec a gazelor combustibile, constituit dintr'un cilindru vertical (de oțel) înzestrat, în interior, cu talere și conuri fixate pe un ax central (v. fig.). Apa de răcire se introduce pe sus și, curgând succesiv de pe talere pe conuri, formează perdele de apă, cari sunt străbătute de gazul de răcit; acesta se ridică în răcitor și, întâlnind perdelele de apă, își schimbă de mai multe ori direcția de circulație. Avantaje: rezistență neglijabilă la mișcarea gazelor, funcționare sigură, autospălare bună a materiilor depuse (afară de gudroane). Sin. Scrubber în cascadă, cu talere.



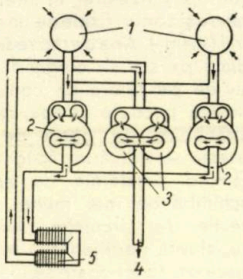
Răcitor în cascadă, cu talere.
1) corpul răcitorului; 2) taler; 3) con; 4) axul central; 5) intrarea apei; 6) intrarea gazului; 7) ieșirea gazului; 8) recipient, colector de apă.

3. ~ **intermediar** [промежуточный охладитель; refroidisseur intermédiaire; Zwischenkühler; intermediate cooler; közbenső hűtő]: Răcitor folosit la compresoare, care servește la răcirea fluidului comprimat, fie între etajelede compresiune ale unui compresor cu mai multe etaje, fie între compresoare (de diferite presiuni) montate în serie. Răcitorul intermediar e constituit, de obiceiu, dintr'un sistem de țevi închise într'o cameră comună; după agentul răcitor folosit, se deosebesc răcitoare cu aer (în general, la compresoare de avion, și răcitoare cu apă (în general, la compresoarele stabile). Răcitoarele cu apă (v. fig.) sunt de joasă presiune, la cari apa trece prin țevile fasciculului, și de înaltă presiune, la cari gazul trece prin țevi. Răcitoarele cu aer cuprind un fascicul de țevi cu



Răcitor intermediar cu apă, la un compresor stabil, monocilindric bietajat. 1) batiul compresorului; 2) bloc-cilindru; 3) piston cu dublu efect; 4) cameră de apă, pentru circuitul de răcire a blocului-cilindru; 5) răcitor; 6) țevi de apă; I_1) intrarea aerului atmosferic în primul etaj al compresorului (în cursa pistonului 3 dela dreapta spre stânga); E_1) ieșirea aerului comprimat din primul etaj și intrarea în răcitor (în cursa pistonului 3 dela stânga spre dreapta); I_2) ieșirea aerului din răcitor și intrarea în al doilea etaj al compresorului (în cursa pistonului 3 dela stânga spre dreapta); E_2) ieșirea aerului comprimat din al doilea etaj al compresorului, pe conducta de refulare; A_i) intrarea apei de răcire; A_e) ieșirea apei de răcire.

nervuri, prin cari circulă gazul de răcit (v. fig.). Prin răcirea intermediară, până aproape de temperatura inițială (comprimare isotermă), se mărește gradul de umplere (prin micșorarea volumului gazului absorbit), se micșorează temperatura finală a gazului comprimat, etc. (v. Răcirea compresorului); datorită răcirii intermediare, se mărește randamentul instalației, un singur răcitor intermediar micșorând puterea efectivă necesară pentru compresor cu cca 15%. — La compresoarele compound ale automotoarelor cu transmisiune mecanică (compresor antrenat de arborele schimbătorului de viteză), răcitorul e astfel situat, încât răcirea să fie asigurată în ambele sensuri de mers ale automotorului.



Răcitor intermediar cu aer, la un compresor de locomotivă electrică.
1) supapa de aspirație a aerului; 2) cilindru de joasă presiune; 3) cilindru de înaltă presiune; 4) la rezervorul principal; 5) răcitor intermediar.

Suprafața de răcire a răcitorului se calculează din relația:

$$S=\frac{1}{k}\cdot\frac{\ln\frac{t_{gi}-t_{ae}}{t_{ge}-t_{ai}}}{Q(t_{gi}-t_{ae})-(t_{ge}-t_{ai})}\ (m^2),$$

unde Q (kcal/h) e cantitatea de căldură cedată (pe etajul respectiv), t_{gi}, t_{ge}, t_{ai}, t_{ae} sunt temperaturile gazului și a agentului răcitor la intrarea și la ieșirea din răcitor, iar $k=30\cdots50$ kcal/°Cm²h e un coeficient experimental, care depinde de construcție și de vitesa apei și a gazului.

Debitul de apă de răcire necesar se calculează din relația

$$Q_a=\frac{Q}{t_{ae}-t_{ai}}\ (dm^3/h).$$

Răcitoarele intermediare pot fi așezate, fie după fiecare etaj, fie numai după unele etaje de compresiune.

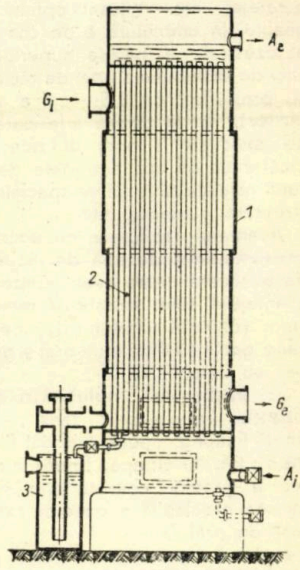
1. **Răcitor în trei trepte.** V. Răcitor compartimentat, cu umplutură.

2. **~ tubular** [**трубчатый охладитель**; réfrigérant tubulaire; Röhrenkühler; tubular cooler; csöves hűtő]: Răcitor cu apă folosit la răcirea indirectă (prin suprafață) a gazelor combustibile, constituit dintr'un cilindru (de oțel) înzestrat cu țevi verticale (cu diametrul de 50···75 mm), prinse în plăci tubulare (v. fig.).

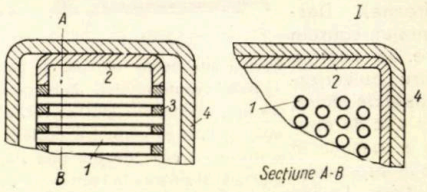
Apa intră în răcitor pe la partea inferioară (orificiul A_i), are un circuit ascendent prin interiorul țevilor, și iese pe la partea superioară (orificiul A_e); gazul (în general gaze de cocs) intră în răcitor pe la partea superioară (orificiul G_i), are un circuit descendent printre țevi, și iese pe la partea inferioară (orificiul G_e). Astfel apa și gazul circulă în răcitor în contracurent, iar condensatul este colectat într'un recipient (3), situat în exteriorul răcitorului.

Consumul de apă depinde de temperatura inițială și finală a gazului și a apei (de ex. la răcirea gazului de cocs, consumul de apă este 2···4 l/m³N).

3. **Răcitor** de uleiu [**маслоохладитель**; refroidisseur d'huile; Ölkühler; oil cooler; olajhűtő]. *Mș.*: Răcitor care servește la răcirea uleiului de ungere al motoarelor cu turație înaltă, pentru a-i menține onctuozitatea. Circulația uleiului în răcitor este forțată (asigurată de o pompă). După agentul răcitor se deosebesc răcitoare cu apă și răcitoare cu aer. — Răcitorul cu apă e constituit dintr'un stup acvatubular, îmbrăcat cu două mantale, cea exterioară fiind carcasa metalică a răcitorului (v. fig. *I*); între tuburile stupului și mantaua interioară circulă uleiul



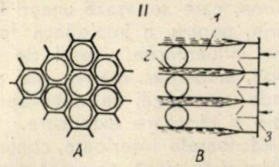
Răcitor tubular pentru gaze combustibile.
1) corpul răcitorului; 2) țeavă de apă; 3) recipient pentru condensat; A_i și A_e) intrarea și ieșirea apei de răcire; G_i și G_e) intrarea și ieșirea gazului.



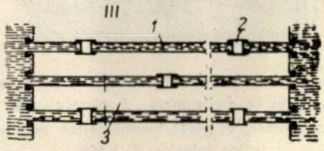
Răcitor cu apă.
1) tub prin care circulă apa de răcire; 2) mantaua interioară; 3) perete perforat; 4) mantaua exterioară (carcasa răcitorului).

de răcit, iar prin tuburi circulă apa de răcire, a cărei intrare și ieșire se efectuează prin orificii practicate în carcasă. Stupul e alcătuit din tuburi (de obiceiu, de secțiune circulară), a căror lungime reprezintă grosimea stupului, iar capetele tuburilor, lărgite și lipite între ele, formează pereții perfo-

raţi ai stupului. Răcitorul cu apă poate fi plasat în orice poziţie faţă de motor, astfel încât poate avea orice formă, şi asigură o temperatură aproximativ constantă a lubrifiantului. — Răcitorul cu aer e constituit dintr'un stup aerocelular sau oleocelular, cu sau fără basine laterale. La răcitorul aerocelular (v. fig. *II*), uleiul circulă în spaţiul dintre celulele prin cari trece aerul de răcire; celulele sunt confecţionate din lamele matriţate şi îmbinate, iar capetele celulelor formează pe-

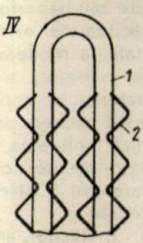


Răcitor cu aer, aerocelular.
A) vedere din faţă; B) secţiunea în lungul celulelor; 1) celulă prin care circulă aer (săgeţile indică intrarea aerului); 2) spaţiu intercelular prin care circulă uleiul de răcit; 3) peretele frontal, alveolar.



Răcitor cu aer, oleocelular.
1) celulă plată, prin care circulă uleiul de răcit; 2) ochiu de consolidare, care leagă (la anumite distanţe) cei doi pereţi plani ai celulei; 3) spaţii intercelulare prin cari circulă aerul.

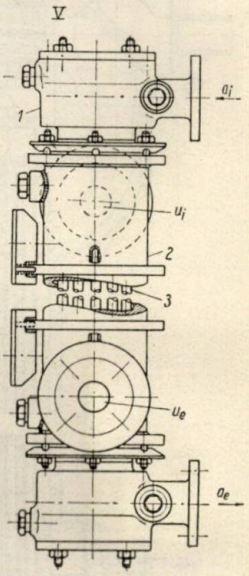
reţii alveolari, frontal şi dorsal, ai răcitorului. La răcitorul oleocelular, uleiul circulă prin celule cari sunt spălate de curentul de aer de răcire; celulele — cu sau fără aripioare — sunt confecţionate, fie din lamele matriţate şi îmbinate (v. fig. *III*), cari sunt fixate (de obiceiu, prin lipire) în basinele laterale ale răcitorului, fie din unul sau din mai multe tuburi cu serpentine (v. fig. *IV*). Răcitorul de aer, care trebue plasat numai în poziţii expuse curentului de aer, prezintă avantajul că provoacă o scădere importantă a temperaturii, dar constanţa temperaturii lubrifiantului nu e asigurată în aceeaşi măsură ca la răcitorul cu apă.



Răcitor cu aer, cu serpentine.
1) tub prin care circulă uleiul de răcit; 2) aripioare în serpantină (pentru mărirea suprafeţei de răcire).

Din cauza presiunii mari a uleiului (3···10 at), răcitoarele de uleiu trebue să fie robuste (de ex., la răcitoarele tubulare, ţevile au grosimea pereţilor de 0,3···1 mm), iar pentru evitarea creşterii excesive a presiunii (când uleiul e vâscos), ele sunt înzestrate cu o supapă de reţinere, care scoate automat răcitorul din circuit când diferenţa de presiune depăşeşte 1 kg/cm². Pentru o mai bună evacuare a căldurii, fiindcă uleiul are o conductibilitate termică relativ mică, se dispun în ţevi şicane cari asigură producerea mişcării turbionare, iar pentru obţinerea unei temperaturi cât mai joase a uleiului, se măreşte parcursul acestuia în răcitor, prin şerpuirea ţevilor. Evacuarea căldurii se face, fie prin conducţie, când mişcarea uleiului e laminară, fie prin convecţie şi conducţie, când mişcarea uleiului e turbulentă.

Figura V reprezintă răcitorul de uleiu acvatubular tip 312—3 B. 4600, fabricat în ţara noastră, care are corpul sudat, capacele turnate şi ţevile de alamă, mandrinate. Apa circulă prin ţevi şi în lungul lor, iar uleiul, printre ţevi, având un drum ocolit, datorit lamelelor din interior; golirea se face prin orificii practicate la partea inferioară. Acest răcitor, care poate funcţiona în poziţie verticală sau orizontală, are o suprafaţă de răcire de 2,15 m², iar cantitatea de căldură luată de agentul răcitor este de maximum 15 900 kcal/h, diferenţa de temperatură dintre agentul răcitor şi fluidul de răcit fiind de 30°. Se foloseşte, de exemplu, la turbine, la cari se pot monta unul sau mai multe răcitoare în serie.

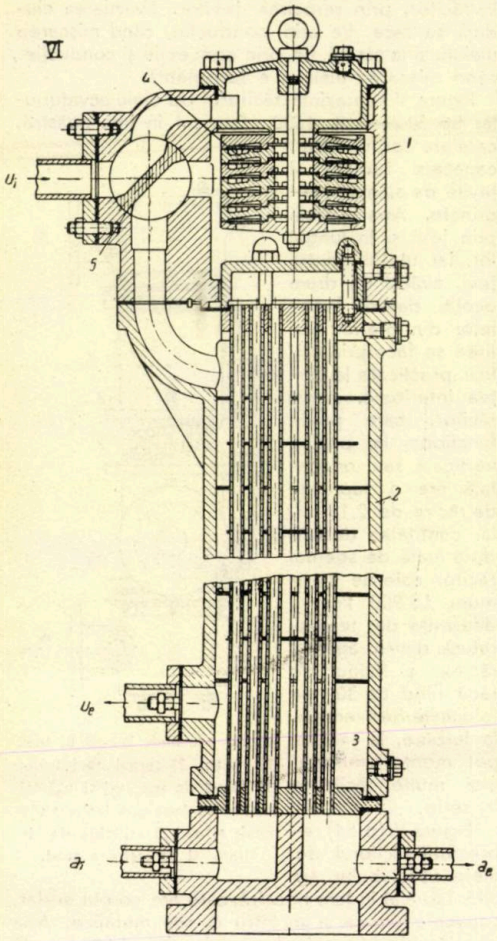


Răcitor de uleiu 312—3 B. 4600.
1) capac; 2) corpul răcitorului; 3) ţeavă de apă; u_i) şi u_e) orificiile de intrare şi de ieşire a uleiului; a_i) şi a_e) orificiile de intrare şi de ieşire a apei.

Figura *VI* (p. 54) reprezintă răcitorul de uleiu acvatubular tip 045, fabricat în ţara noastră, care are corpul sudat, capacele turnate, şi un filtru cu site metalice. Apa circulă prin ţevi şi în lungul lor, iar uleiul circulă printre ţevi şi poate avea o presiune maximă de 10 kg/cm². Acest răcitor, la care secţiunea minimă de trecere a apei este de 3,14 cm² şi cea a uleiului de 4,9 cm², are o suprafaţă de răcire de 0,450 m². Se foloseşte pentru răcirea uleiului industrial, la agregate cu circuit de uleiu sub presiune.

1. **Răcitor** de klinker [охладитель для клинкера; refroidisseur de klinker; Klinkerkühler; cooling cylinder for clinker; klinkerhűtő]. *Ind. cimt.:* Răcitor folosit pentru răcirea klinkerului, la ieşirea lui din cuptorul rotativ. E constituit dintr'un cilindru metalic, căptuşit parţial cu material refractar, şi care e inclinat şi se poate roti (încet) în jurul axului longitudinal. Klinkerul care iese din cuptorul rotativ intră în răcitor prin partea de sus a acestuia şi, în drumul său descendent, întâlneşte aerul rece, care circulă în

contracurent. Odată cu răcirea klinkerului se face şi preîncălzirea aerului necesar arderii în cuptorul rotativ, recuperându-se astfel căldura luată de klinker.



Răcitorul de uleiu tip 045.

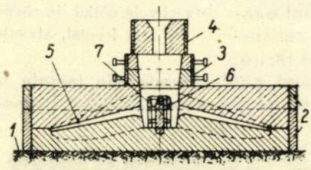
1) capac; 2) corpul răcitorului; 3) ţeavă de apă; 4) filtru cu site metalice; 5) robinet de ocolire; u_i) şi u_e) orificiile de intrare şi de ieşire a uleiului; a_i) şi a_e) orificiile de intrare şi de ieşire a apei.

1. **Răcitor** electric [электрический холодильник; armoire frigorifique électrique; elektrischer Kühlschrank; electric refrigerating cupboard; villamos hűtő szekrény]. *Gen.:* Dulap de răcire, echipat cu un refrigerator electric. Sin. Frigider. V. Frigorifer 2.

2. **Răcitor cu serpentină** [змеевиковый холодильник; réfrigérant à serpentin; Schlangenkühler; serpentine cooler; kigyócsöves hűtő]. *Tehn.:* Răcitor cu apă, folosit la răcirea unui fluid; e constituit dintr'o ţeavă în serpentină (prin care circulă fluidul de răcit), care se cufundă într'un basin de apă de răcire.

3. **Răcitor** [охладитель; refroidisseur; Kühler; cooler; hűtő]. 2. *Metl.:* Piesă metalică de diferite forme, care se aşază uneori în forma de turnătorie, pentru a împiedeca formarea retasurilor, prin influenţarea vitesei de răcire a metalului topit, în părţile masive ale piesei. După locul unde se aşază, se deosebesc răcitoare interioare şi răcitoare exterioare.

Răcitoarele interioare, confecţionate din acelaşi material cu piesa, se aşază în golul formei (v. fig.), înainte de turnarea sau înainte de uscarea ei, şi au greutatea şi forma calculate astfel, încât să se topească absorbind căldură din topitură şi răcind partea masivă a piesei. Experimental, s'a stabilit că



Răcitor interior turnat, în formă de colivie.

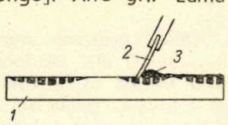
1) pat tare; 2) cutie de formare; 3) cutie pentru maselotă; 4) pâlnie de turnare; 5) piesă turnată (elice de navă); 6) răcitor interior; 7) miez.

un răcitor bine aplicat, având 7% din greutatea părţii corespunzătoare a piesei de turnat, răceşte brusc materialul cu cca 100°; practic, răcitoarele au 2···5% din greutatea părţii răcite. Răcitoarele interioare au formă de colivie turnată, de colivie din bare cu discuri de distanţare, de plăci perforate sau neperforate, elice, spirale, cuie, etc. — Răcitoarele exterioare se aşază în goluri formate la modelare, în dreptul părţilor mai groase ale pieselor, şi au ca efect accelerarea răcirii materialului topit, din aceste părţi. Ele influenţează răcirea prin marea lor conductibilitate termică; influenţa lor depinde de masa lor şi de suprafaţa de contact cu piesa. Răcitoarele exterioare pot fi plăci, discuri, cuie, etc. Sin. Element de răcire.

4. **Răcitor, amestec ~** [охлаждающая смесь; mélange réfrigérant; Kältemischung; freezing mixture; hűtő keverék]. *Chim. fiz.:* Sin. Amestec frigorigen; Amestec refrigerent (v.).

5. **Raclare:** Sin. Răzuire (v.).

6. **Racletă** [скребок; raclette; Rakel; scraper, doctor; rákel, acélpenge]. *Arte gr.:* Lamă de oţel foarte flexibil, cu grosimea de 0,2···0,3 mm, care serveşte la ştergerea cernelii de pe suprafaţa neutră a clişeului (curb, sau cilindric), la presele rotoheliografice (v. fig).



Acţiunea racletei asupra clişeului.

1) clişeu chalcografic; 2) racletă; 3) cerneală.

7. **Raclor:** 1. Sin. Racletă (v.). — 2. Sin. Răzuitor (v.).

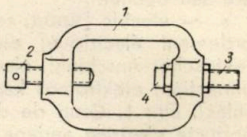
1. **Răcoanţă:** Sin. Ţepuşă (v.).

2. **Racord** [соединение; raccord; Verbindung, Anschluß; connection, connecting, joining; kötés, összekötő darab, csatlakozás, kapcsolás]. 1. *Tehn.:* Legătură flexibilă sau rigidă (de ex. o conductă) între două recipiente, tuburi, etc., prin care circulă un mediu fluid (aer, apă, etc.) sau un material solid pulverulent (nisip, făină, etc.). Racordul rigid se confecţionează din materiale metalice (cupru, oţel, etc.) sau nemetalice (bazalt, sticlă, etc.), şi poate fi rectiliniu sau curbat; racordul flexibil se confecţionează, în general, din materiale nemetalice (cauciuc, textile impregnate sau neimpregnate, etc.), şi uneori din elemente metalice articulate, sau din fire metalice în spirală (tub flexibil).

3. ~ [болтовое скрепление; raccord à vis; Verschraubung; screw cap; csavarkötés]. 2. *Tehn.:* Piesă de legătură formată, fie dintr'o piuliţă de racord şi o piesă în formă de tub cu o extremitate bordurată, fie dintr'un ansamblu de una sau de două piuliţe de racord şi alte piese de revoluţie, cu sau fără filet, şi ajutorul căreia se poate realiza o asamblare uşor demontabilă între o piesă cilindrică filetată şi o conductă, respectiv între două conducte. Forma racordului diferă după felul conductelor şi după felul etanşerii dintre piesele racordului. Se deosebesc, de exemplu: racord simplu pentru ţeavă, de asamblat prin sudură; racord pentru ţevi nefiletate; racord olandez (cu filete interioare, cu filete exterioare, sau cu filete interior şi exterior), pentru legarea la două ţevi filetate, a două mufe sau a unei ţevi filetate cu o mufă, şi care poate avea suprafaţa de etanşare plană, conică sau sferică; racord olandez pentru ţeavă filetată şi ţeavă de plumb, sau pentru două ţevi de plumb; racord olandez pentru furtun de cauciuc; etc. (v. fig.).

4. ~ [соединение; raccord; Anschluß; connecon; csatlakozás]. 3. *Canal.:* Sin. Branşament (v.).

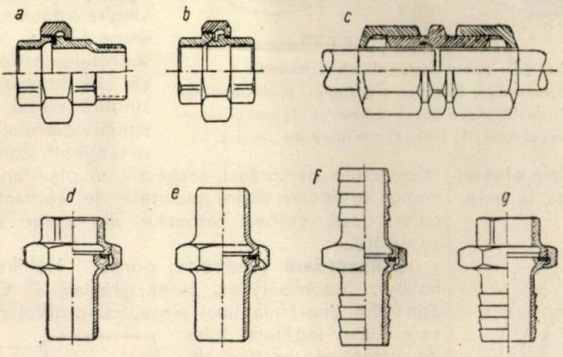
5. ~ **cu etrier** [соединение с стяжкой; raccord à étrier; Jochanschluß; yoke connection; kengyeles csatlakozás]. *Tehn.:* Dispozitiv de legare a reductorului de presiune la buteliile de acetilenă pentru sudura cu gaz, constituit dintr'un etrier dreptunghiular, care are câte un filet în cele două laturi scurte; în unul dintre filete se înşurubează un şurub de presiune, iar în celălalt o piesă de legătură, care are la extremitatea din spre ochiul etrierului un scaun drept, pentru robinetul buteliei, şi la cealaltă extremitate un filet, pentru înşurubarea reductorului de presiune. Racordarea etrierului cu reductorul se face cu ajutorul şurubului de presiune (v. fig.). Sin. Racord cu jug.



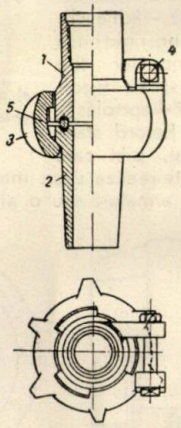
Racord cu etrier pentru reductor de acetilenă.
1) etrier; 2) şurub de presiune; 3) racord filetat pentru reductor; 4) capăt cu faţă plană pentru aşezare pe robinetul buteliei de acetilenă.

6. ~ **cu jug.** V. Racord cu etrier.

7. ~ **cu un şurub** [одноболтовое соединение; raccord à boulon unique; Eineschraubeverbindung; unibolt joint; egycsavaros kötés]. *Expl. petr.:* Piesă de legătură între două piese tubulare, folosită pe obiceiu la capetele de erupţie şi la legăturile de cimentare, pentru rapiditatea montării. Este un racord olandez, cu două sau cu trei sectoare filetate în piuliţa de strângere, care e asigurată prin strângerea unui singur şurub.



Racorduri.
a) b) racord olandez cu filete interior şi exterior şi cu etanşare plană, respectiv cu filete interioare şi cu suprafeţe de etanşare conice; c) racord pentru ţevi nefiletate; d), e), f) şi g) racorduri olandeze, cu etanşare plană pentru ţeavă de plumb şi ţeavă filetată, respectiv pentru două ţevi de plumb, pentru două furtunuri de cauciuc, pentru furtun de cauciuc şi ţeavă filetată.



Racord cu un şurub.
1) piesă-mufă; 2) piesă-cep; 3) piuliţă de racord; 4) şurub; 5) inel de etanşare.

Se execută în două tipuri: pentru ţevi de conducte (presiune de lucru 0···70 kg/cm²), şi pentru ţevi de extracţie (presiune de lucru 140···210 kg/cm²).

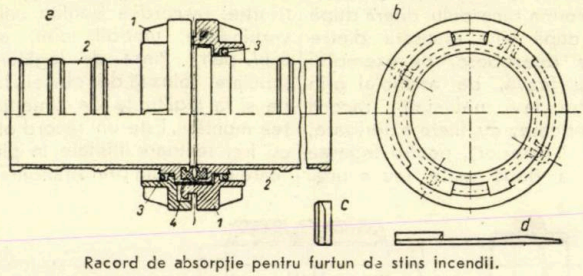
Racordarea se execută printr'o rotire a piuliţei racordului cu cca 60° şi strângerea ei cu şurubul aşezat tangenţial.

1. **Racord curbat.** V. sub Racord 1.

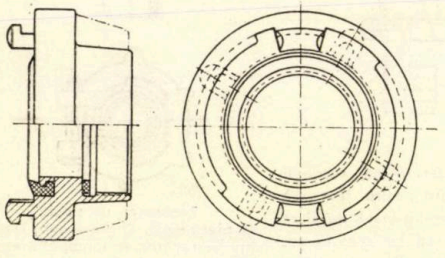
2. ~ **de placă de acumulator** [соединение аккумуляторной пластины; queue conductrice de plaque d'accumulateur; Sammlerplattenfahne; plate lug; akkumulátor lemez-kapcsolás]. *Elt.:* Ieşitură de placă de acumulator, care serveşte la trecerea prin ea a curentului electric de încărcare sau debitat.

3. ~ **electric** [ввод; raccord électrique, raccordement électrique; elektrische Verbindung, elektrischer Anschluß; electric coupling, electric connection; elektromos kapcsolás, villamos kapcsolás]. *Elt.:* 1. Grup de două sau de mai multe conducte electrice aeriene, izolate sau neizolate, având o anumită distanţă între ele, destinat să facă legătura între o linie electrică şi un abonat, sau între două linii. De obiceiu, racordul electric are una sau mai multe siguranţe. Sin. Branşament electric. — 2. Conducte electrice izolate, conţinute într'un tub de protecţiune, cari fac legătura între cofretul de distribuţie electrică şi contorul unui abonat. — 3. Conducte electrice izolate şi flexibile, într'un înveliş comun de pânză sau de cauciuc, cari fac legătura între o priză de curent şi un receptor mobil. Sin. Cordon de alimentare.

4. ~ **fix, pentru furtun de stins incendii** [жесткое соединение для противопожарного рукава; assemblage rigide de tuyaux pour pompes à incendie; feste Feuerschutz-Schlauchkupplung; rigid hose fastening for fire engines; fix tűzoltótömlő-kapcsolás]. *Tehn.:* Racord standardizat, prin care se poate realiza uşor, manual, o asamblare etanşă, între o armatură sau o altă piesă filetată la exterior, şi un furtun echipat cu un racord obişnuit pentru furtun de stins incendii. E constituit dintr'un corp de racord turnat, care are o parte filetată şi o parte cu ghiare de asamblare (v. fig.).



Racord de absorpţie pentru furtun de stins incendii.
a) ansamblu de două racorduri; *b*) vederea corpului; *c*) desfăşurarea ghiarei racordului; *d*) desfăşurarea buzei racordului; *1*) corpul racordului; *2*) ţeava racordului; *3*) inel; *4*) garnitură de cauciuc.



Racord fix, pentru furtun de stins incendii.

5. ~ **la colector** [коллекторное соединение; raccord au collecteur; Stromwenderfahne; collector connection; komutátor-kapcsolás]: Conductor de legătură, radial, între elementele înfăşurării rotorice a unei maşini electrice şi colectorul rotorului ei.

6. ~ **normal.** V. Legătură normală.

7. ~ **olandez** [голлендер; raccord trois pièces; Rohrverschraubung, Holländer; screwed union; cső-csavarkapcsolás, hollandi kapcsolás]: Sin. Olandez, Holendru. V. sub Racord 2.

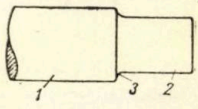
8. ~ **pentru furtun de stins incendii** [соединение для противопожарного рукава; raccord de tuyaux pour pompes à incendie; Feuerschutz-Schlauchkupplung; hose coupling for fire engines; tűzoltótömlo-kapcsolás]. *Tehn.:* Racord standardizat pentru furtun de stins incendii, cu care se poate realiza uşor, manual, o asamblare etanşă cu un racord identic sau cu un racord fix pentru furtun de stins incendii. E constituit dintr'o garnitură de piese, compusă din ţeava racordului şi corpul acestuia (ambele cu ghiare, pentru asamblare printr'o răsucire de 90°), din garnitura de cauciuc şi inelul de siguranţă (v. fig.).

9. ~ **special.** *Expl. petr.* V. Legătură specială; v. şi Legătură normală.

10. ~, **piuliţă de** ~. V. Piuliţă de racord.

11. **Racordare** [соединение; raccordement; Verbindung; connection; csatlakozás]. 1. *Geom.:* Operaţiunea de prelungire a două curbe, respectiv a două suprafeţe, astfel încât să formeze o singură curbă, respectiv suprafaţă, cu o tangentă comună în punctele de contact, respectiv un plan tangent comun în fiecare dintre punctele de contact ale celor două curbe, respectiv ale celor două suprafeţe.

12. **Racordare** [галтель; gorge; Hohlkehle; hollow; legömbölyítés, torok, hajlat]. 2. *Gen.:* Zonă din suprafaţa unei piese, cu profilul curb, care face legătura între două zone de secţiuni diferite ale piesei (de ex. între două porţiuni, cu diametri diferiţi, ale unui arbore), (v. fig.).



Racordare între arbore şi fus.
1) arbore; *2*) fus; *3*) racordare.

Exemplu:

13. ~ **aerodinamică** [обтекаемый переход; raccord aérodynamique; aerodynamischer Anschluß; aerodynamical connection; aerodinamikus csatlakozás]. *Av.:* Zonă de legătură între suprafeţele diverselor organe ale unui avion, realizată în condiţiuni în cari se evită perturbaţiile locale ale scurgerii aerului.

Racordarea are un rol important, în special la întretăierea aripei cu fuzelajul, unde s'a constatat pe cale experimentală că, dacă nu se iau precauțiunile necesare, se pot produce fenomene de desprindere cu caracter periodic, având ca urmare apariția unor vibrații dăunătoare. Aceste inconveniente pot fi evitate, dacă suprafața aripei și suprafața fuzelajului în regiunea întretăierii lor sunt astfel racordate, încât să nu formeze un unghiu intrând. La avioanele cu aripă joasă, racordarea trebue executată cu îngrijire, pentru a evita fenomenele de desprindere a curentului de aer; la avioanele cu aripa mediană, întretăierea dintre aripă și fuzelaj permite o racordare simplă.

1. **Racordare** [соединение, переход; raccordement; Übergang; transition; átmenet, csatlakozás]. 3. *Tehn.:* Locul în care se leagă două elemente ale unui sistem tehnic sau a două sisteme tehnice identice sau diferite (de ex. racordarea unei conducte de canalizare la o conductă principală de colectare). — 4. Operațiunea de realizare a racordării, în accepțiunea de sub 2 și 3.

2. ~ **a planurilor topografice** [соединение топографических планов; raccordement des plans topographiques; Verbindung von topographischen Plänen; junction of topographical plans; topográfikus sikok csatlakozása]. *Topog.:* Operațiune de corectare a două sau a mai multor planuri cari reprezintă regiuni vecine, pentru ca punctele lor comune, cari nu au aceleași coordonate în planuri, să aibă coordonate egale. Inegalitatea coordonatelor poate proveni din faptul că originile coordonatelor planurilor sunt diferite, din faptul că linia NS, deci și azimutul unui aliniament comun, diferă, ca și din faptul că distanța dintre două puncte comune, greșit calculată, e diferită în cele două planuri.

După efectuarea racordării, pentru verificarea operațiunilor executate, se calculează, din coordonatele noi, ariile celor două planuri; rezultatul obținut trebue să fie același cu rezultatul obținut din coordonatele vechi.

3. **Racordare** [переход; raccordement; Übergang; transition; csatlakozás, átmenet, átmeneti iv]. 5. *Drum., C. f.:* 1. Realizarea unei axe convenabile pentru circulație, a traseului unei șosele sau a unei linii de cale ferată, înainte de intrarea și de ieșirea dintr'o curbă în arc de cerc, prin introducerea, între porțiunea de traseu în aliniament și porțiunea de traseu în curbă, a unei porțiuni de traseu curb, a cărei axă să fie tangentă, la unul dintre capete, la axa aliniamentului și, la celălalt capăt, la axa curbei propriu zise — și a cărei curbură este diferită de a acesteia și variază după o anumită lege. Sin. Racordare în plan. — 2. Intercalarea, între două porțiuni de traseu în aliniament cu declivități diferite, a unei porțiuni de traseu a cărei axă este un arc de cerc vertical, tangent la axa aliniamentelor. — 3. Intercalarea, între marginea suprainălțată a unui traseu și marginea normală a traseului vecin, a unei porțiuni de traseu în pantă, care să realizeze o trecere progresivă între cele două margini diferite. Sin. Racordare în spațiu. — 4. Operațiunea de realizare a racordării în accepțiunile de mai sus, la proiectarea și la executarea unui traseu de șosea sau de cale ferată. — 5. Termen folosit pentru curba de racordare.

După felul curbei în care se execută racordarea, se deosebesc:

4. ~ **balansată** [балансирный переход; raccordement balancé; ausgeglichener Übergang; balanced transition; kiegyenlitett átmeneti iv]. *C. f.:* Curbă de racordare progresivă, formată din două curbe de gradul al patrulea, tangente la mijlocul lungimii racordării. Rampa de suprainălțare a curbei de racordare e formată din două arce de parabolă de gradul al doilea, tangente între ele la mijlocul lungimii l_s a curbei de racordare (v. fig., p. 59).

Racordarea balansată permite construirea unei curbe cu o lungime de 1,41 ori mai mare decât cea a racordării parabolice, ceea ce permite lungirea racordării fără a se deplasa mai mult cercul curbei spre interior. Acest lucru este, uneori, foarte avantajos, deoarece se evită lucrări suplementare de pozare a căii și de terasamente.

Racordarea balansată prezintă, ca și racordarea parabolică, desavantajul că nu realizează o tangență perfectă cu cercul curbei, astfel încât și la trasarea acestei racordări trebue făcute corecțiunile necesare (v. și sub Racordarea curbelor de cale ferată). Racordarea balansată mai prezintă desavantajul că trasarea pe teren a celor două ramuri de parabole ale rampei de racordare este o operațiune dificilă, care reclamă personal specializat și experimentat. Sin. Racordare S.

5. ~ **C**: Sin. Racordare parabolică (v.).

6. ~ **circulară** [круговой переход; raccordement circulaire; Kreisübergang; circular transition; körives átmeneti iv]: Racordare la care axa arcului de racordare este un cerc cu raza de două ori mai mare decât cea a curbei propriu zise. V. și sub Racordarea curbelor de șosea. Racordare, curbă de ~.

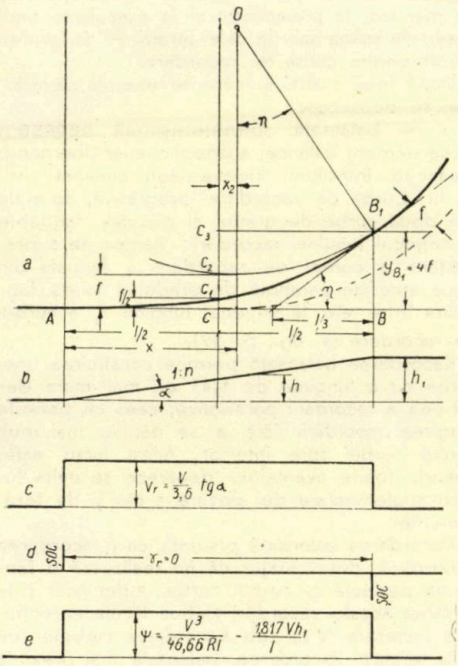
7. ~ **parabolică** [параболический переход; raccordement parabolique; parabolischer Übergangsbogen; parabolical transition curve; parabolikus átmeneti iv]: Curbă de racordare a cărei axă este o parabolă de gradul al treilea. Racordarea parabolică face parte din categoria curbelor de racordare progresive, la cari curbura variază proporțional cu abscisa x, ecuația ei fiind:

$$(1) \qquad y = \frac{x^3}{6\,lR}.$$

În general, se consideră că această curbă racordează un aliniament cu un arc de cerc cu raza R, care formează curba propriu zisă, al cărui centru se găsește pe normala la aliniament dusă în punctul $x = l/2$ (v. fig.).

Deoarece, pentru curbele cu lungime mică, s'a făcut ipoteza că lungimea curbei de racordare

este egală cu proiecția ei pe aliniament, racordarea în punctul CR nu este perfectă, astfel încât, pentru curbele de racordare lungi (la căii, cari se resimt la circulația cu vitese mari (v. sub Racordarea curbelor de cale ferată).



Racordare parabolică.

a) elementele curbei de racordare parabolice; b) variația inclinării rampei de suprainălțare; c) variația vitesei de ridicare; d) variația accelerației de ridicare; e) variația smucirii; AB) curba de racordare; R) raza curbei propriu zise; f) deplasarea curbei propriu zise, către interior; x_2) deplasarea abscisei centrului curbei propriu zise, pentru a se realiza tangența dintre curba de racordare și curba propriu zisă; y_{B1}) ordonata punctului de tangență dintre curba de racordare și curba propriu zisă; α) inclinarea rampei de suprainălțare; v_r) vitesa de ridicare; γ_r) accelerația de ridicare; ψ) smucirea.

Racordarea parabolică, suprainălțarea h, care depinde de curbură, variază de asemenea linear, iar rampa de suprainălțare are inclinarea constantă și lungimea l egală cu lungimea curbei de racordare. Inclinarea i a rampei de suprainălțare trebue să fie cât mai mică și este limitată la

$$i=\frac{h}{l}\leq\frac{1}{400} \text{ și la } i\leq\frac{1}{8V_{max}},$$

V_{max} (km/h) fiind vitesa maximă admisă în curbe, pentru linii normale, și la

$$i\leq\frac{1}{300},$$

pentru linii înguste. Sin. Racordare C. —

Exemple:

1. **Racordarea** curbelor de cale ferată [переход железно дорожных кривых; raccordement des courbes de chemin de fer; Übergang der Eisenbahnkurven; transition of the railway curves; vasuti ivek csatlakozása, vasuti kanyarulatok csatlakozása]. C. f.: Racordarea arcelor de cerc cari formează o curbă de cale ferată, cu aliniamentele vecine, pentru a se asigura uzura cât se poate de egală a șinelor ambelor fire ale căii, mersul liniștit al vehiculelor în curbă, siguranța circulației și reducerea accelerației centripete la o valoare cât mai mică, pentru a se micșora smucirea spre exteriorul curbei, datorită creșterii brusce a accelerației centripete, la trecerea vehiculului din aliniament în curbă.

Uzura egală a șinelor dela ambele fire ale căii e asigurată prin suprainălțarea șinelor dela firul exterior al căii. Valoarea suprainălțării depinde de vitesa de circulație și de raza de curbură, și nu trebue să depășească anumite limite (v. și sub Suprainălțare). Trecerea dela nivelul normal al căii, la nivelul corespunzător suprainălțării, se face printr'o rampă de suprainălțare, continuă pe întreaga lungime a curbei de racordare, și al cărei mers determină legea de variație a curbei de racordare.

Pentru a se asigura circulația în curbe, trebue ca rampa de suprainălțare să fie suficient de lungă, astfel încât, în special la coborîrea rampei, pericolul de deviere să fie înlăturat (v. și sub Rampă de suprainălțare).

Mersul liniștit al vehiculelor în curbă e asigurat dacă accelerația de ridicare (variația vitesei de ridicare) a fiecărui punct al unui vehicul nu depășește valoarea de 0,05 m/s², dedusă din experiență. Accelerația de ridicare intervine când roțile vehiculului, cari rulează pe firul exterior al căii în curbă, trec pe rampa de suprainălțare, și produc rotirea vehiculului în jurul unei axe orizontale longitudinale a căii. Datorită acestei rotiri, resorturile vehiculului, dela exteriorul curbei, sunt comprimate la intrarea pe rampă și se destind la sfârșitul ei, odată cu dispariția accelerației de ridicare, producându-se oscilații ale vehiculului în jurul axei longitudinale a lui. Aceste oscilații sunt cu atât mai mari, cu cât valoarea

$l>R/35$) se folosește, pentru parabola cubică, formula mai corectă

$$y=\frac{\left[1+\frac{l}{2R}\right]^{2/3}}{6Rl}x^3.$$

De asemenea, s'a presupus că racordarea parabolică este tangentă în punctul B_1 la arcul de cerc cu raza R și care are centrul pe normala în punctul de abscisă $x=l/2$. În realitate, această ipoteză nu este realizată, dar poate fi admisă pentru curbele de șosele, deoarece vehiculele nu sunt ghidate. Pentru liniile de cale ferată, trebue însă ca trasarea curbei dincolo de punctul B_1 să se facă introducându-se anumite corecții, pentru a se evita puncte de discontinuitate ale

accelerației de ridicare e mai mare și cu cât timpul creșterii și descreșterii ei dela zero la valoarea maximă e mai scurt.

Smucirea vehiculului se datorește creșterii brusce a accelerației centripete, la trecerea vehiculului din aliniament în curbă. Prin amenajarea unei curbe de racordare se obține ca variația accelerației centripete să se facă progresiv, dela zero (în aliniament) la valoarea v^2/ρ (în curba circulară). Deoarece curbele de racordare și rampele de supraînălțare se amenajează în funcțiune de o viteză medie normală, corespunzătoare traficului celui mai intens și mai greu (care e, de obiceiu, traficul de marfă), rezultă că, pentru vitese de circulație mai mari (pentru traficul de călători), se va produce o accelerație centripetă mai mare decât cea de calcul, pentru care accelerația centripetă nu e resimțită. Diferența dintre aceste două accelerații se numește accelerație eficace. Când variația accelerației eficace se face prea repede, depășind o anumită valoare, se produce smucirea spre exteriorul curbei. Variația în unitatea de timp a accelerației eficace γ se numește „smucire".

$$\psi = \frac{d\gamma}{dt}.$$

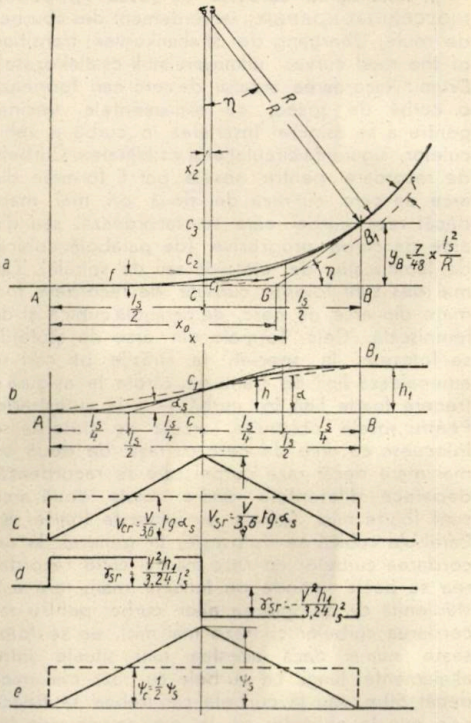
Valoarea maximă admisibilă a smucirii e $\psi = 0{,}4\ m/s^3$.

La racordarea balansată, smucirea crește până la mijlocul racordării, dela zero la o valoare maximă; apoi descrește la zero. În comparație cu racordarea parabolică, presupunând că $l_s = l_c$, se obține $\psi_{s\,max} = 2\psi_c$, adică la mijlocul racordării smucirea e de două ori mai mare decât la racordarea parabolică. În cazul unei racordări balansate, la care deplasarea cercului e aceeași ca la racordarea parabolică, $f_s = f_c$, și deci $l_s = 1{,}41\ l_c$, smucirea la racordarea balansată va fi totuși mai mare decât la racordarea parabolică:

$$\psi_s = \frac{2}{1{,}41}\psi_c > \psi_c$$

Din compararea racordărilor parabolică și balansată rezultă că prima e mai avantajoasă decât racordarea balansată, în privința vitesei de ridicare, a accelerației de ridicare și a smucirii. Racordarea balansată prezintă avantajul că evită șocurile la intrarea și la ieșirea de pe rampă, cari se produc la racordarea parabolică. Acest defect al racordării parabolice poate fi remediat prin racordarea rampei de supraînălțare cu aliniamentele printr'un arc de cerc cu raza foarte mare, care să evite șocul și să producă o accelerație de ridicare sub limita admisibilă, și care să se producă numai pe lungimea scurtă a cercului de racordare. Racordarea balansată e avantajoasă numai când lungimea racordării trebue mărită și nu se poate deplasa mai mult cercul curbei spre interior, din cauza unor obstacole sau a altor considerente tehnice.

Dacă traseul prezintă curbe și contracurbe, se pot executa, pentru liniile principale curente, curbe de racordare în continuare, dacă rampele de supraînălțare de pe fiecare fir pot fi amena-



Racordare balansată.

a) elementele curbei de racordare balansată; *b*) variația inclinării rampei de supraînălțare; *c*) variația vitesei de ridicare; *d*) variația accelerației de ridicare; *e*) variația smucirii; AC_1) prima ramură a curbei de racordare, respectiv a rampei de supraînălțare; C_1B_1) a doua ramură a curbei de racordare, respectiv a rampei de supraînălțare; *R*) raza curbei propriu zise; *f*) deplasarea arcului curbei propriu zise, către interiorul curbei; x_2) deplasarea abscisei centrului arcului de cerc a curbei propriu zise, pentru realizarea tangenței dintre curba de racordare și curba propriu zisă, de rază *R*; *JB*) ordonata punctului de tangență dintre curba de racordare și curba de rază *R*; α_s) unghiul de inclinare a rampei de supraînălțare, la racordarea balansată; α) unghiul de inclinare a rampei de supraînălțare, la racordarea parabolică; *h*) supraînălțarea într'un punct al rampei de supraînălțare; k_1) supraînălțarea totală; V_{sr}) vitesa de ridicare, la racordarea balansată; V_{cr}) vitesa de ridicare, la racordarea parabolică; γ_{sr}) accelerația de ridicare, la racordarea balansată; ψ_s) smucirea, la racordarea balansată; ψ_c) smucirea, la racordarea parabolică.

jate continue dela capătul primei până la capătul celei de a doua curbe de racordare. Altfel, se va intercala, între cele două rampe, o porțiune de aliniament cu lungimea de $v/2$, în metri, v (km/h) fiind vitesa maximă. În cazuri excepționale, lungimea acestui aliniament poate fi micșorată la 20 m, pentru $v = 120$ km/h, respectiv la 30 m, pentru $v > 120$ km/h. Trecerea vehiculelor dela

o curbă la alta se face mai în când curbele au rampele de racordare încrucişate.

1. **Racordarea curbelor de şosea** [переход шоссейных кривых; raccordement des courbes de route; Übergang der Straßenkurven; transition of the road curves; utkanyarulatok csatlakozása]. *Drum.:* Racordarea arcelor de cerc cari formează o curbă de şosea, cu aliniamentele vecine, pentru a se asigura înscrierea în curbă a vehiculelor, siguranţa circulaţiei şi vizibilitatea. Curbele de racordare pentru şosele pot fi formate din arce de cerc cu raza de două ori mai mare decât raza curbei care se racordează, sau din arce de curbe progresive (de parabolă cubică, de lemniscată, de clotoidă sau de spirală). Cel mai des sunt folosite curbele de racordare formate din arce de cerc, de parabolă cubică şi de lemniscată. Cele formate din arce de clotoidă se folosesc, în special, la străzile pe cari se amenajează linii de tramvaie, cărora le asigură o trecere foarte lină în curbă, — şi la autostrade. Pentru şosele obişnuite, arcele de clotoidă se înlocuesc cu arce de cerc cu raza de două ori mai mare decât raza curbei care se racordează, deoarece diferenţele dintre aceste două arce sunt foarte mici. Spirala se foloseşte foarte rar. Parabola cubică se foloseşte, în general, la racordarea curbelor cu raze mari şi când racordarea se poate întinde pe lungimi mari, fără a fi stânjenită de apropierea altor curbe; pentru racordarea curbelor cu raze mai mici, ea se foloseşte numai dacă acestea sunt situate între aliniamente lungi. La curbele cu raza mai mică decât 50 m, sau la curbele cari trebue să treacă prin puncte obligate, ori la cari amenajarea lor ar reclama săpături sau împliniri de volum mare (în special în regiunile accidentate), se preferă ca întreaga curbă să fie amenajată din două arce de lemniscată. Pentru toate curbele cu raze mai mari decât 50 m, când nu se pun probleme speciale (puncte obligate, săpături sau împliniri mari), se recomandă ca racordarea să se facă prin arce de cerc cu raza de două ori mai mare decât raza curbei propriu zise. Curbele de şosele cu raze mai mari decât raza recomandabilă nu se racordează şi nu se supraînalţă sau supralărgesc, afară de cazuri speciale. Curbele cu raze cuprinse între raza recomandabilă şi raza curentă se supralărgesc şi se supraînalţă, fără a se amenaja prin curbe de racordare. Curbele cu raza cuprinsă între raza curentă şi raza minimă se amenajează cu o curbă de racordare şi primesc şi supralărgiri şi supraînălţări racordate.

Lungimea curbelor de racordare se stabileşte, pentru toate curbele de racordare, afară de cele formate din arce de cerc, cu formula:

$$L = \frac{v^3}{28R},$$

în care L (m) e lungimea curbei de racordare; v (km/h), vitesa de proiectare adoptată; R (m), raza curbei care trebue racordată. Pentru curbele de racordare formate din arce de cerc cu raza $2R$, lungimea curbei de racordare se determină din formula:

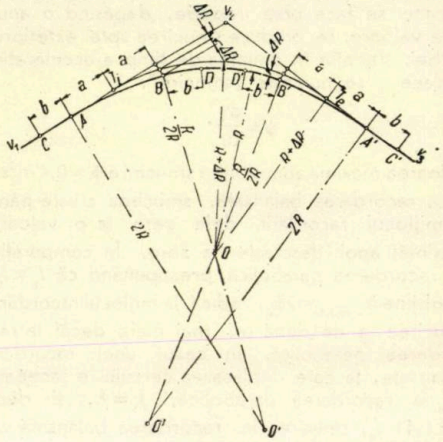
$$L' = 0{,}577\,L = \frac{v^3}{48{,}5\,R} = 2a.$$

Racordarea supralărgirilor şi a supraînălţărilor se face, în acest caz, pe lungimea de racordare L, care se obţine adăugindu-se de o parte şi de alta, la fiecare capăt al arcului de cerc folosit la racordarea curbei, lungimea $b = 0{,}732\ a$, astfel încât

$$L = 2\,(a+b) = \frac{v^3}{28\,R}.$$

Prin amenajarea curbei de racordare, axa şoselei în curbă se deplasează spre interior cu o distanţă ΔR.

Lungimea L, pe care se execută racordarea în plan, se amplasează jumătate pe aliniament şi jumătate în curbă, simetric în raport cu punctul



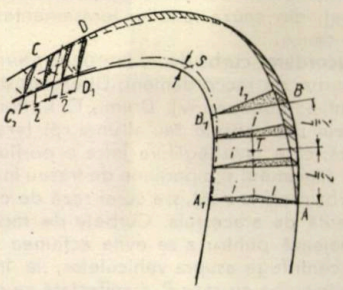
Racordarea curbelor de şosea, în plan.
T_i-T_e) curba iniţială nerăcordată; AB şi $A'B'$) arce de cerc egale, cu rază dublă; CD şi $C'D'$) lungimile pe cari se face racordarea supraînălţării şi a supralărgirii; ΔR) deplasarea curbei iniţiale.

teoretic de tangenţă al curbei propriu zise, în arc de cerc cu raza $R + \Delta R$. Această condiţiune de simetrie nu e obligatorie pentru racordarea prin arce de parabolă cubică.

Pentru siguranţa circulaţiei, curbele de şosele reclamă, de obiceiu, supralărgirea şi supraînălţarea platformei şoselei în curbă, şi racordarea acestor supraînălţări şi supralărgiri (v. şi sub Supraînălţare; Supralărgire).

Pentru realizarea supraînălţării trebue ca profilul transversal al şoselei să fie convertit, adică să fie transformat dela profilul cu două pante, din aliniament, la profilul cu o singură pantă, din curbă, egală cu panta transversală din aliniament. La curbele la cari raza e cuprinsă între raza recomandabilă şi raza curentă, la cari nu se amenajează o curbă de racordare, convertirea se face pe o lungime d, a cărei valoare e cu-

prinsă între 15 m pentru vitesa de proiectare de 25 km/h, şi 40 m pentru vitesa de proiectare de 100 km/h. Racordarea supralărgirii se face tot pe această lungime. Convertirea şi racordarea supralărgirii se fac în afara punctelor teoretice de tangenţă, astfel încât, la intrarea în curbă, profilul să fie convertit şi supralărgit. Racordarea părţii supralărgite cu aliniamentul adiacent se face, fie printr'o curbă de racordare, fie printr'o linie pornind dela extremitatea distanţei d, tangentă la curba interioară şi racordată uşor la întretăierea ei cu aliniamentul. Marginea exterioară a platformei, respectiv a părţii carosabile, se va înălţa linear pe lungimea de convertire. La curbele a căror rază e cuprinsă între raza curentă şi raza minimă, se face întâi convertirea pentru realizarea unui profil transversal cu panta mică, egală cu panta transversală din aliniament; apoi se măreşte panta transversală a profilului convertit, până la realizarea inclinării transversale maxime prescrise pentru curba principală, care rămâne constantă pe toată lungimea acesteia. Convertirea şi racordarea supraînălţării se fac pe aceeaşi lungime L ca a curbei de racordare în plan, astfel încât, la intrarea în curba principală, profilul transversal să fie convertit şi supraînălţat (v. fig.). Supralărgirile se racordează în plan pe aceeaşi lungime ca racordarea în spaţiu. La curbele de racordare progresive, lungimea de convertire d se măsoară dela capătul curbei progresive. Supraînălţarea se face în continuarea convertirii, cu aceeaşi declivitate pe



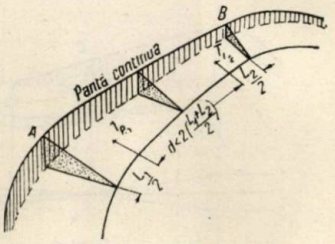
Racordarea în spaţiu a curbelor de şosea.

T) punctul teoretic de tangenţă în axa şoselei; *AB*) şi *CD*) sectoarele de traseu pe cari se fac supraînălţarea şi convertirea profilului; *CD*) sector de traseu cu supraînălţare completă, constantă; *i*) panta transversală a profilului, în aliniament; i_1) panta transversală a profilului supraînălţat.

marginea exterioară, până la realizarea pantei transversale prescrise, care rămâne constantă pe restul curbei. Dacă, prin supraînălţarea realizată astfel, nu se obţine panta transversală prescrisă, se racordează linear înălţimea dela convertire cu înălţimea dela bisectoare.

La racordările în spaţiu, declivitatea marginii exterioare a părţii carosabile nu trebue să depăşească declivitatea din axa şoselei cu mai mult decât 3% pentru vitesa de proiectare de 25 km/h, şi decât 1% pentru vitesa de proiectare de 100 km/h. Suma acestui spor de declivitate şi a declivităţii axei şoselei nu trebue să depăşească declivitatea excepţională prevăzută pentru vitesa de proiectare respectivă a şoselei considerate.

Curbele de şosea, succesive şi cu acelaşi sens, dacă nu pot fi înlocuite cu o curbă unică, se racordează în plan astfel: Racordarea se face separat pentru fiecare curbă, după procedeul obişnuit. Când curbele au supralărgiri şi distanţa dintre



Racordarea curbelor îndreptate în acelaşi sens.

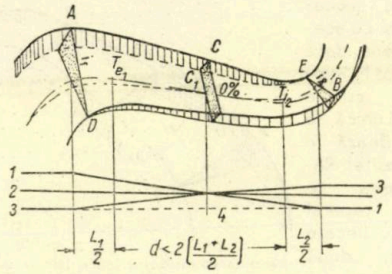
T_{e_1} şi T_{i_2}) punctele teoretice de tangenţă dintre cele două curbe şi aliniamentul dintre ele.

cele două puncte de tangenţă e mai mică decât $2(L_1+L_2)/2$, racordarea se face unindu-se punctele cu supralărgiri complete ale celor două curbe.

Racordarea supraînălţărilor se face astfel: printr'o pantă continuă, dacă distanţa dintre punctele teoretice de tangenţă e mai mică decât $2(L_1+L_2)/2$. Dacă această distanţă e cuprinsă între $2(L_1+L_2)/2$ şi $3(L_1+L_2)/2$, se face racordarea supraînălţării totale a fiecărei curbe, la profilul convertit, care rămâne constant între cele două curbe. Dacă distanţa dintre punctele teoretice de tangenţă e egală cu $3(L_1+L_2)/2$, racordarea se face pentru fiecare curbă în parte.

Curbele succesive de sens contrar, cari nu pot fi evitate, se racordează astfel: Dacă distanţa dintre punctele teoretice de tangenţă e mai mare decât $(L_1+L_2)/2$, dar mai mică decât $2(L_1+L_2)/2$, se face o racordare în plan după metodele obişnuite. Racordarea în spaţiu se face prin racordarea celor două supraînălţări totale şi a marginilor interioare corespunzătoare unui profil intermediar ce se găseşte la întretăierea celor două pante marginale ale şoselei. Începutul racordărilor va fi situat, pe fiecare curbă, la distanţa $L_1/2$, respectiv $L_2/2$ dela punctul teoretic de tangenţă. Distanţa minimă dintre punctele de tangenţă trebue să fie $(L_1+L_2)/2$. Lungimea racordării, în acest caz, va fi $2(L_1+L_2)/2$. Când una sau ambele curbe au supralărgiri, iar distanţa dintre punctele teoretice de tangenţă e mai mică decât $2(L_1+L_2)/2$, supralărgirile se racordează separat pentru fiecare curbă. Pentru a se evita lucrări de artă costisitoare, distanţa dintre punctele teoretice de tangenţă poate fi redusă dela valoarea $(L_1+L_2)/2$ la valoarea limită $(L'_1+L'_2)/2$, stabilită ţinându-se seamă de respectarea condiţiunilor de declivitate şi de valoarea supraînălţărilor. Lungimea supraînălţărilor va fi şi ea redusă la $2(L'_1+L'_2)/2$, iar racordarea se începe, pentru fiecare curbă, dela

distanța $L_1'/2$, respectiv $L_2'/2$ dincolo de punctul teoretic de tangență. Racordarea în plan se face numai pe lungimea $(L_1'+L_2')/2$, începându-se, pentru fiecare curbă din același punct în care se racordează supraînălțările (v. fig.). La curbele



Racordarea supraînălțărilor în curbe de sens contrar. i_i) panta unică a primei curbe; i_c) panta unică a celei de a doua curbe; 1) panta marginii din stânga; 2) panta axului; 3) panta marginii din dreapta; 4) cota roșie.

de sens contrar cari nu au supraînălțări, dar la cari se face convertirea profilului transversal, distanța dintre cele două puncte teoretice de tangență trebue să fie cel puțin de trei ori mai mare decât lungimea necesară pentru convertire. Această distanță poate fi redusă, în mod excepțional, la cel mult de două ori distanța de convertire. În acest caz, racordarea în spațiu a profilelor convertite se face prin racordarea lineară a celor două profile cu pantă unică la un profil orizontal intermediar. Racordarea în plan se face în modul obișnuit.

1. **Racordarea** declivităților [переход на уклоне; arrondissement des déclivités; Neigungsausrundung; gradients rounding off; emelkedések csatlakozása]: Racordarea a două porțiuni vecine de traseu, în aliniament cu declivități diferite, printr'o porțiune de traseu cu axa în arc de cerc vertical cu raza foarte mare, tangentă la axele traseelor cari se racordează. Racordarea declivităților cari formează o culme se face pentru a se asigura o bună vizibilitate în lungul căii, iar racordarea declivităților cari formează o vale se face pentru a se înlătura acțiunea de izbire pe care o sufere vehiculul, când roțile lui trec de pe o declivitate pe alta. La calea ferată, în linie curentă, racordarea declivităților se face prin curbe cu raza de 10 000 m pentru liniile principale, prin curbe cu raza de 5000 m pentru liniile secundare, și prin curbe cu raza de 2000 m pentru liniile de interes local. În stații, declivitățile, cari nu pot depăși $2{,}5^0/_{00}$, se racordează prin curbe cu raza de cel puțin 2000 m. Pe liniile principale, între două declivități de sens opus mai mari decât $5^0/_{00}$ trebue intercalată o porțiune de cale lungă de cel puțin 200 m, cu o declivitate mai mică decât $3^0/_{00}$, în această lungime neintrând tangentele la curbele de racordare.

La șosele, raza curbei de racordare a declivităților cari formează o culme depinde de lungimea de frânare, care e determinată de condițiunea ca un conducător de vehicul, ai cărui ochi se găsesc la înălțimea de 1,20 m deasupre șoselei, să vadă un obstacol situat la 0,20 m peste nivelul șoselei și să aibă timpul necesar pentru a frâna și a opri înaintea obstacolului. Deoarece lungimea de frânare depinde de vitesa de proiectare și de declivitate, rezultă că și raza curbei de racordare depinde de aceste două elemente. De obiceiu se folosesc curbe cu raza de 5000···16 000 m. — Racordarea declivităților cari formează o vale se face prin curbe a căror rază minimă variază între 150 m pentru vitesa de proiectare de 25 km/h, și 2000 m pentru vitesa de proiectare de 100 km/h. La autostrade, razele minime sunt: 1000···3000 m pentru regiunile muntoase și vitesa de 120 km/h; 3000···5000 m pentru regiunile deluroase și regiuni cu obstacole multe, și pentru vitesa de 140 km/h; și 5000···8000 m pentru regiuni de șes fără obstacole importante și pentru vitesa de 160 km/h.

2. ~ **verticală a căii** [вертикальний переход пути; raccordement vertical de la voie de chemin de fer; vertikaler Übergang der Eisenbahnlinie; vertical transition of the railway; függőleges vonalcsatlakozás]. *C. f.*: Racordarea denivelărilor locale ale profilului în lung al unei linii de cale ferată. Se realizează prin introducerea de porțiuni de traseu cu declivități de $2···5^0/_{00}$, racordate la capete prin porțiuni de traseu cu axa formată din arce de parabolă. Racordarea verticală a căii se face la ridicarea liniei pe balast, la deformările căii din cauza umflăturilor produse de îngheț, din cauza tasărilor terasamentelor sau din alte cauze.

3. **Racordare,** curbă de ~ [переходная кривая; courbe de raccordement; Übergangsbogen; transit curve; átmeneti iv]. *Drum., C. f.*: Porțiunea din traseul unei șosele sau al unei căi ferate, cu axa curbă, care face legătura între o porțiune de traseu în aliniament și o porțiune de traseu în arc de cerc (curba propriu zisă), și a cărei rază de curbură este diferită de a acestuia. Curbele de racordare se amenajează pentru a se evita acțiunea bruscă a forței centrifuge asupra vehiculelor, la intrarea acestora în curba cu raza R, manifestată ca o smucitură neplăcută pentru călători și dăunătoare căii și vehiculului, pentru asigurarea circulației cu vitese mari, pentru asigurarea înscrierii treptate în curbă, a vehiculelor. O curbă de racordare trebue să îndeplinească următoarele patru condițiuni: Raza de curbură să varieze continuu, după o anumită lege, dela infinit, în punctul de tangență cu aliniamentul, la valoarea R a razei arcului de cerc care formează curba propriu zisă, pentru ca forța centrifugă să crească treptat dela zero la valoarea maximă mV^2/R, pe care o are în curba propriu zisă; să fie tangentă, la începutul ei, la aliniament — și, la sfârșitul ei, la arcul de cerc al curbei propriu zise; mersul ei să fie astfel, încât accelerația de ridicare a fiecărui punct al vehiculului să nu depășească o valoare limită admisibilă, iar variația accelerației eficace (smucirea), în orice

punct al ei, să fie mai mică sau cel mult egală cu o anumită valoare.

Din punctul de vedere al curburii axelor, curbele de racordare se împart în două categorii : curbe de racordare de curbură constantă, formate din arce de cerc, şi curbe de racordare progresivă, la cari curbura variază progresiv dela zero la valoarea $1/R$ a arcului de cerc care formează curba propriu zisă. Ultimele se numesc şi curbe radioide, deoarece legea de variaţie a lor depinde de legea de variaţie a curburii. Curbele radioide folosite cel mai des la racordarea curbelor de şosele şi de cale ferată sunt : parabola cubică, a cărei curbură variază proporţional cu abscisa

$$\frac{1}{\rho}=\frac{x}{K_1};$$

lemniscata lui Bernoulli, a cărei curbură variază invers proporţional cu coarda a,

$$\frac{1}{\rho}=\frac{a}{K_2};$$

spirala, şi clotoida, ale căror curburi variază proporţional cu lungimea de arc s,

$$\frac{1}{\rho}=\frac{s}{K_3},$$

şi unele curbe de gradul al patrulea, stabilite pentru anumite legi de variaţie a curburii. Deoarece folosirea curbelor de racordare reclamă suprainălţarea liniei în exteriorul curbei, cu o rampă de suprainălţare, parametrii ecuaţiilor curbelor de racordare se stabilesc în funcţiune de legea de variaţie a inclinării rampei de suprainălţare.

Curbele de racordare formate din arce de cerc cu raza de două ori mai mare decât cea a arcului curbei propriu zise se folosesc, în special, pentru racordarea curbelor de şosele, în anumite condiţiuni. Parabola cubică se foloseşte la racordarea curbelor de şosele şi, în special, a curbelor de cale ferată. Clotoida şi lemniscata se folosesc, în special, la racordarea curbelor de şosele, prima fiind înlocuită, de cele mai multe ori, prin arce de cerc cu raza de două ori mai mare decât cea a curbei propriu zise, deoarece diferenţele dintre arcul de clotoidă, stabilite pentru o curbă circulară cu o anumită rază, şi arcul de cerc cu raza de două ori mai mare decât cea a curbei de racordat, sunt practic neglijabile. Spirala se foloseşte foarte rar şi numai în cazuri speciale, iar curbele de gradul al patrulea se folosesc numai la racordarea curbelor de cale ferată (racordarea balansată), în anumite condiţiuni.

1. **Racordare, curbă de ~ progresivă** [прогрессивная переходная кривая; courbe progressive de raccordement; verlaufende Kurve, verlaufender Übergangsbogen; progressive transition curve; haladó átmeneti iv]: Curbă de racordare a cărei curbură variază progresiv dela zero, în punctul de tangenţă cu aliniamentul, până la $1/R$, în punctul de tangenţă cu arcul de cerc cu raza R, care formează curba propriu zisă a traseului. Curbele de racordare progresive folosite la racordarea curbelor de şosea sau de cale ferată sunt: parabola cubică, lemniscata, spirala, clotoida şi curbele de gradul al patrulea (racordările balansate). V. şi sub Racordare, curbă de ~.

2. **Racordare falsă** [фальшивый переход; faux raccordement; falscher Übergang; false transition; hamis átmenet]. *C. f.*: Deformarea, spre exteriorul curbei, a unei linii de cale ferată în curbă, datorită izbiturilor provocate de creşterea bruscă a acceleraţiei centripete, provocată de variaţia bruscă a curburii dela 0 la $1/R$, când aliniamentul şi curba cu raza R nu au fost racordate.

3. **Racordare, unghiu de ~** [угол соединения; angle de raccordement; Randwinkel; angle of contact; élszög, csatlakozási szög]. *Fiz.*: Unghiul format de suprafaţa unui lichid cu suprafaţa unui solid cu care lichidul este în contact. Într'un punct oarecare al curbei de contact, unghiul de racordare se obţine ducând prin acest punct o secţiune normală,— şi e egal cu unghiul pe care-l formează tangenta la suprafaţa lichidului cu tangenta la suprafaţa solidă îndreptată spre interiorul lichidului. Când lichidul udă substanţa din care e alcătuit peretele solid, acest unghiu e nul.

4. **Răcoros, timp ~.** *Meteor.* V. sub Temperatura aerului.

5. **Racul** [созвездие Рака; Cancer; Krebs; Cancer; Rák]. *Astr.*: Constelaţie compusă din grupul de stele Krippe (Praesepe), vizibil cu ochiul liber, din 92 de stele mici foarte apropiate, şi din mai multe nebuloase mici.

6. **Racursi** [раккурси; raccourci; Verkürzung; foreshortening; rövidités]. *Arh.*: Procedeu pictural de redare a unui subiect, la care unele dimensiuni sunt micşorate prin efectul perspectivei lineare. Acest procedeu e folosit, în special, la picturile cupolelor şi ale tavanelor.

7. **Radă** [рейд; rade; Reede; road; rév]. *Nav.* Suprafaţă de apă cu apărare naturală sau artificială, care serveşte la adăpostirea navelor, la manevrarea lor în apropiere de dana de acostare, sau la aşteptarea momentului ieşirii în larg.

Radele naturale sunt suprafeţe de apă înconjurate de obstacole naturale, ca peninsule în formă de ieşinduri în mare, insule, etc., sau estuare de fluvii în cari accesul e uşor în orice fază a mareelor; radele artificiale sunt limitate de moluri, de jetele şi de diguri. Rada trebue să aibă terenul fundului suficient de bun pentru ancorarea navelor, fără a permite deriva lor; în caz contrar, se instalează geamanduri sau alte mijloace de fixare a navelor. V. şi sub Port maritim.

8. **Rădăcină** [корень; racine; Wurzel; root; gyök]. *Mat.*: 1. Ecuaţia $x^n=a$, unde a este un număr real şi pozitiv, iar n este un număr natural, are totdeauna o soluţie pozitivă, şi numai una, care se numeşte rădăcina absolută sau rădăcina aritmetică de ordinul n a numărului a: $x=\sqrt[n]{a}$. Pentru $n=2$, ea se numeşte rădăcina pătrată a numărului a, şi se notează $x=\sqrt{a}$. Dacă n este un număr par: $n=2p$, există şi o soluţie negativă $x=-\sqrt[n]{a}$. Ecuaţia $x^n=a$, unde a este un număr complex, iar n este un număr natural, are n

soluții distincte. Fiecare dintre acestea se numește rădăcina generală, de ordinul n, a numărului a. — 2. Fiecare dintre valorile unei necunoscute, cari verifică o ecuație algebrică sau transcendentă.

1. **Rădăcină pătrată** [квадратный корень; racine carrée; Quadratwurzel; square root; négyzetgyök]. V. sub Rădăcină.

2. ~ **primitivă** [исходный корень; racine primitive; primitive Wurzel; primitive root; primitiv gyök]: Numărul a, pentru care a^n este cea mai mică putere congruentă cu 1 (mod. m) a congruenței $x^n \equiv 1$ (mod. m). Rădăcinile primitive sunt prime cu m. Sin. Număr aparținând exponentului n (mod. m).

Rădăcinile primitive ale congruenței $x^{p-1} \equiv 1$ (mod. p), deci numerele din șirul 1, 2, 3... $p-1$ aparținând exponentului $p-1$ (mod. p), se numesc rădăcini ale numărului prim p.

3. **Rădăcină** [корень; racine; Wurzel; root; gyök]. *Geol., Mine:* Regiunea sau zona în care s'a desprins o pânză de șariaj sau o cută culcată.

4. **Rădăcină** [корень; racine; Wurzel; root; gyökér]. *Bot.:* Organ cilindroconic, care servește la fixarea plantei și la absorpția substanțelor hrănitoare din sol. E unul dintre cele trei organe fundamentale, cari formează aparatul vegetativ al plantelor. Rădăcina crește în timpul vieții plantei.

Din punctul de vedere morfologic, se deosebesc: Rădăcini normale, a căror bază se racordează cu cea a tulpinei; rădăcini adventive, cari se formează pe tulpine, pe ramuri sau pe frunze, și rădăcini adaptate, cari se acomodează, adică, să trăiască în condițiuni de mediu speciale.

Începând dela vârf, se deosebesc următoarele patru regiuni ale rădăcinii: Vârful vegetativ, acoperit de un organ special de apărare, numit piloriză; regiunea netedă, care reprezintă regiunea de creștere în lungime; regiunea piliferă, adică partea acoperită cu peri radiculari, — și regiunea aspră, mai mult sau mai puțin suberificată, cu structură interioară definitivă.

Se deosebesc rădăcini principale și rădăcini secundare. Rădăcina principală e continuarea tulpinei principale, și dă, în general, ramificații numite rădăcini secundare sau radicele, așezate regulat pe suprafața rădăcinii principale, inserate în lungul mai multor linii drepte. Rădăcinile secundare pot, de asemenea, să se ramifice ca și cea principală, dând rădăcini terțiare; acestea pot forma rădăcini cuaternare, etc.

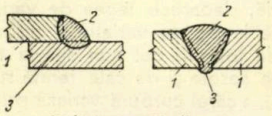
După dimensiunile rădăcinii principale, se deosebesc: rădăcini pivotante, la cari rădăcina principală e mult mai desvoltată decât radicelele și are o direcție net verticală (la morcov, sfeclă, etc.), și rădăcini fasciculare, la cari rădăcina principală rămâne subțire, iar rădăcinile secundare iau o mare desvoltare, astfel încât fac rădăcina principală neobservabilă.

Pe părțile tulpinei se pot forma rădăcini laterale, cari se desvoltă, de obiceiu, când tulpina e orizontală, târîtoare, sau subterană. Rădăcinile laterale cari se formează incidental în puncte determinate de condițiuni particulare de desvoltare a tulpinei, cari nu pot fi indicate dinainte, se numesc rădăcini adventive. Astfel de rădăcini pot fi provocate artificial, prin operațiuni de horticultură, butășire, marcotaj, etc.

5. ~ **de ențură.** V. sub Gențiană, rădăcină de ~.

6. ~ **de ghințură.** V. sub Gențiană, rădăcină de ~.

7. **Rădăcina cusăturii** [корень шва; racine de la soudure; Nahtwurzel; root of weld; varratgyök]. *Metl.:* Primul rând (v.) de sudură depus de-a-lungul rostului dintre piesele cari se îmbină prin sudură (v. fig.).



Rădăcina cusăturii.
1) material de bază; 2) materialul din cusătura de sudură; 3) rădăcina cusăturii de sudură.

8. **Rădăcinoase** [корнеплоды; plantes à racines charnues; Wurzelgewächse; root crops; gyökeres növények]. *Agr.:* Grup de plante cu rădăcina cărnoasă, foarte mare.

Rădăcinoasele cele mai importante, cultivate în câmp, sunt sfecla, morcovii, napii, napii de mirește și cicoarea. Toate rădăcinoasele din cultură sunt plante bisanuale. În primul an, ele formează o rozetă a frunzelor dela rădăcină și o rădăcină îngroșată, cărnoasă. Toamna, frunzele cad. La subsuoara frunzelor dela rădăcina rădăcinoaselor se găsesc mugurii; în primul an al vieții plantei, aceștia, de obiceiu, nu încep să crească. În al doilea an, mugurii „adormiți" „se trezesc"; prin desvoltarea lor se formează tulpina, purtând pe ea, afară de fructe tulpinale, florile, iar mai târziu, și fructele. În acest fel, ciclul de desvoltare — dela semănarea semințelor până la fructificare—e îndeplinit, în general, de culturile de rădăcinoase, în doi ani.

9. **Radar** [радар; radar; Radar; radar; radar]. *Elt.:* Sistem de radiolocație, adică de detectare și localizare în spațiu a obiectelor, și de determinare a vitesei lor radiale față de o stațiune, folosind proprietățile de propagare rectilinie și cu vitesă constantă a undelor radioelectrice, și proprietățile de reflexiune și de reradiație ale obiectelor. El se folosește în condițiuni în cari nu poate fi folosită observația directă. Emisiunea și recepția energiei electromagnetice se fac, în acest proces, dintr'un același punct — stațiunea — fără participarea activă a obiectului detectat. Determinarea distanței d dintre stațiune și obiectul detectat se bazează pe măsurarea diferenței de timp t dintre emisiunea și recepția ecoului de undă electromagnetică reflectată de obiectul detectat, care e proporțională cu această distanță: $t = 2d/c$, unde c e vitesa de propagare a acestor unde.

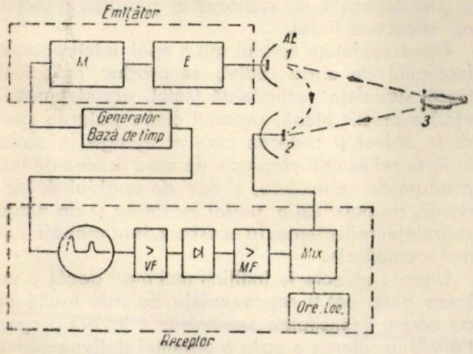
Se deosebesc două tipuri de stațiuni radar, după cum emițătorul radiază energia electromagnetică în mod continuu, sau în formă de impulsii. Dintre acestea, sistemul cu impulsii, care s'a desvoltat mai târziu decât cel cu emisiune continuă, deși ocupă o bandă de frecvențe destul de largă,

l-a înlocuit aproape complet pe acesta, care are posibilități cu mult mai mici.

În radarul cu emisiune continuă, o parte din energia radiată interceptează obiectul detectat, care reflectă parțial spre stațiune energia primită, receptorul acestei stațiuni primind astfel, sub formă de ecou, o mică parte din energia emisă. La recepție se măsoară diferența dintre frecvența semnalului ecou și frecvența semnalului emis de stațiune în momentul primirii ecoului ; această diferență de frecvență apare, fie ca efect Doppler rezultat din mișcarea relativă dintre stațiune și obiectul detectat, în cazul emisiunii de unde întreținute, fie ca rezultat al modulației în frecvență a emisiunii stațiunii —, acest ultim caz fiind cel mai frecvent. În primul caz, se pot obține informații numai despre componenta radială a vitesei relative dintre obiect și stațiune (studiul mișcării proiectilelor). În cel de al doilea caz, dacă frecvența crește linear cu timpul, diferența de frecvență e măsurată prin frecvența bătăilor și e proporțională cu distanța dintre obiect și stațiune, vitesa relativă introducând, prin efect Doppler, o eroare în măsurarea distanței. Sistemul cu emisiune continuă cu modulație în frecvență e folosit în navigația aeriană, la altimetrele radar (v. Radioaltimetru).

Sistemul cel mai răspândit folosește emisiunea modulată în impulsii scurte, de înaltă frecvență, cari durează cca 10^{-6} s, cu un interval relativ lung (de ordinul miimii de secundă) între ele, în care se recepționează ca ecouri discrete impulsiile reflectate de obiectul detectat ; el permite să se obțină informații complete despre poziția obiectului. Punerea în evidență a impulsiilor emise și recepționate se face pe ecranul unui tub catodic. Mijlocul de determinare a direcției în care se găsește obiectul detectat variază dela un tip de stațiune la altul.

Părțile componente ale unei stațiuni radar cu modulație în impulsii (v. fig.) sunt următoarele :



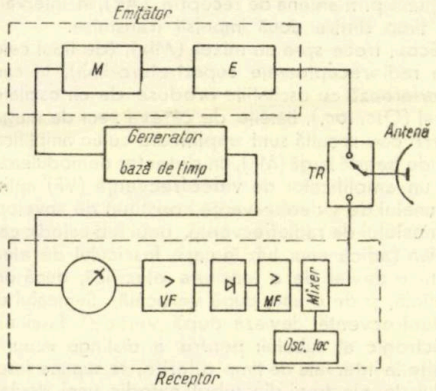
Schema-bloc a unei stațiuni radar tip A.

Emițătorul (*E*) care modulat în impulsii de către modulatorul (*M*), radiază prin antena de emisiune (*AE*) cantități bine definite de energie radioelectrică în impulsii. Când impulsiile întâlnesc un obiect, ele sunt reflectate și revin la stațiune ca ecouri discrete, cari sunt primite de receptorul stațiunii prin antena de recepție (*AR*), în intervalul de timp dintre două impulsii transmise.

Ecoul trece spre un mixer (*Mix*), (de tipul celor din radioreceptoarele superheterodină), în care interferează cu oscilațiile produse de un oscilator local (*Osc. loc.*). Bătăile de câteva zeci de megahertzi cari rezultă sunt amplificate cu un amplificator de bandă largă (*MF*), un detector demodulează, iar un amplificator de videofrecvență (*VF*) aplică semnalul de videofrecvență constituit de anvelopa semnalului de radiofrecvență, unui tub catodic cartesian (adică unui tub în care fasciculul de electroni e deviat de o tensiune electrică, după orizontală, și de o alta, după verticală). Semnalul de videofrecvență deviază după verticală fasciculul electronic al tubului; pentru a distinge ecourile sosite la intervale de timp diferite, se supune fasciculul de electroni din tubul catodic unei deviații orizontale proporționale cu timpul și care se repetă ciclic, fiind inițiată odată cu emisiunea fiecărei impulsii și constituind „baza de timp"; astfel, fiecare semnal recepționat apare ca un dinte vertical pe ecranul fluorescent al tubului. — Antena de recepție primește semnalele pe două căi: pe o cale directă, dela antena de emisiune (semnalul emis), și pe o cale indirectă, care trece dela antena de emisiune prin obiectul detectat (semnalul ecou). În felul acesta se reprezintă pe ecranul tubului indicator atât impulsia radiată, cât și ecoul său; distanța orizontală dintre cei doi dinți e proporțională cu distanța stațiune-obiect. Cunoscând durata bazei de timp și vitesa de propagare a undelor electromagnetice, se poate etalona în distanță axa orizontală a ecranului tubului indicator, și se obține astfel, prin citire directă, distanța stațiune-obiect. Pentru determinarea direcției se folosesc antene de emisiune cari emit fascicule foarte înguste de unde radioelectrice. Antena se rotește în azimut; când direcția de radiație maximă coincide cu direcția în care se găsește obiectul, se obține pe ecranul tubului indicator o impulsie ecou de amplitudine maximă. Prezentarea, în felul arătat, a informațiilor asupra distanței și direcției se numește prezentare de tipul A.

Un alt tip de prezentare, foarte util prin faptul că prezintă pe ecranul indicatorului o imagine foarte asemănătoare hărții regiunii explorate de stațiune, este tipul IPP (indicatorul de poziție în plan). La stațiunile de acest tip (v. fig.) se folosește aceeași antenă atât pentru emisiune, cât și pentru recepție. Stațiunea cuprinde, în esență, aceleași elemente ca și cea de tipul A. Fiindcă se folosește o singură antenă, e nevoie de un dispozitiv suplementar (*TR*), numit cutie transmisiune-recepție, un comutator cu acțiune foarte rapidă, prin care se face comutarea antenei la emițător pe durata transmiterii impulsiei — și apoi la receptor în intervalul de timp dintre două impulsii emise. În sistemul IPP, axa bazei de timp este

radială, cu originea în centrul ecranului tubului indicator, iar ecoul recepționat modulează în intensitate fasciculul electronic al tubului catodic,



Schema-bloc a unei stațiuni radar IPP.

astfel încât acesta apare vizibil numai când se recepționează impulsii. Și aici baza de timp este inițiată odată cu emiterea fiecărei impulsii. Antena stațiunii are o caracteristică de mare directivitate și se rotește în azimut. Axa bazei de timp (adică diametrul pe care s'ar mișca punctul de incidență pe ecran al razei de electroni când nu se recepționează semnale) efectuează și ea, în sincronism cu mișcarea antenei, o mișcare de rotație în jurul centrului ecranului. Aceasta se realizează prin rotirea plăcilor de deviație ale tubului catodic. Ecoul provenit dela un obiect apare ca o pată luminoasă situată în direcția pe care o ocupă în acel moment baza de timp, la o distanță de centrul tubului, proporțională cu distanța dintre stațiune și obiect. În felul acesta, sunt prezentate pe ecran coordonatele polare ale obiectului față de un sistem de referință cu originea în stațiune, unghiurile fiind măsurate în raport cu o direcție oarecare. Dacă se dispune deci ecranul astfel, încât, de exemplu, obiectele cari se găsesc în direcția NS să se înscrie pe verticală, iar cele cari se găsesc în direcția EV să se înscrie pe orizontală, ecranul apare ca o hartă pe care sunt puse în evidență obiectele. Prin folosirea frecvențelor supraînalte s'a putut mări, în mare măsură, directivitatea antenelor de emisiune și puterea separatoare a acestui sistem (lungimile de undă să fie mai mici decât detaliile de detectat), putându-se prezenta astfel chiar conturul obiectelor detectate. Pentru detectarea avioanelor se folosesc lungimi de undă de ordinul metrilor; pentru detectarea navelor și a detaliilor lor (periscoape, etc.), lungimi de undă de ordinul centimetrilor fiindcă, în acest caz, undele radioelectrice sunt dirijate paralel cu suprafața apei și, în aceste condițiuni, câmpul electric al undei electromagnetice e nul la suprafața apei, și crește cu atât mai repede în înălțime (pentru a se putea folosi unda la detectare), cu cât lungimea de undă e mai mică.

Pentru ca distanța stațiune-obiect d să corespundă relației simple $d = ct/2$, trebue ca undele radioelectrice să se propage liber, adică într'o regiune în care nu există obstacole între emițător și obiect, regiune în care atmosfera să fie omogenă din punctul de vedere al indicelui de refracțiune pentru undele folosite și să nu le absoarbă apreciabil, și trebue ca undele să ajungă direct la obiect, fără reflexiuni intermediare pe sol. Aceste condițiuni sunt îndeplinite numai dacă obiectul e „vizibil" dela emițător, și dacă e situat destul de sus deasupra orizontului, pentru a putea fi neglijate efectele reflexiunii pe suprafața solului sau pe suprafața mării. Dacă sunt realizate aceste condițiuni, distanța maximă la care se poate detecta un obiect depinde de frecvența de recurență a impulsiilor și de minimul P_0 al puterii reflectate de el care mai poate fi pusă în evidență pe ecranul fluorescent. Această valoare a mărimii P_0 depinde de fluctuațiile produse în amplificarea impulsiei ecou, cari acoper impulsia; perturbațiile exterioare, primite de antenă, sunt neglijabile pentru undele foarte scurte folosite în radar. Fluctuațiile determină numai parțial mărimea P_0, fiindcă dinții produși de recepția impulsiilor ecou, chiar când sunt de același ordin de mărime ca dinții produși de perturbații, pot fi distinși de aceștia prin faptul că se produc la aceeași distanță de inițierea bazei de timp pentru impulsiile succesive, pe când perturbațiile se produc la întâmplare. Valoarea puterii recepționate de antena de recepție, și care trebue să depășească valoarea P_0, e însă proporțională cu puterea emisă de antena de emisiune, cu secțiunea eficace (v.) a obiectului detectat pentru radiația acestei antene și invers proporțională cu puterea a patra a distanței stațiune-obiect, fiindcă densitatea curentului de energie din unda electromagnetică scade invers proporțional cu pătratul distanței, atât în unda emisă de antenă, cât și în cea reflectată de țintă. Distanța maximă la care se poate detecta e deci proporțională cu radicalul al patrulea al puterii radiate de stațiune, și proporțională cu radicalul al patrulea al secțiunii eficace a țintei.

Când suprafața solului sau a apei intercepteză fasciculul de unde radiat, se produc reflexiuni. Dacă suprafața reflectantă (solul, suprafața mării, etc.) e practic plană, raportul dintre puterea ajunsă la obiect și puterea care ar ajunge la obiect în lipsa reflexiunii depinde de modificarea de fază produsă de reflexiune, și deci de unghiul de incidență, de polarizația undei incidente și de natura suprafeței reflectante. În acest caz, fenomenele sunt mai complicate.

Uneori, obiecte la înălțimi mai mari decât o valoare dată pot fi reprezentate de mai multe ori pe ecran, intensitatea semnalului e invers proporțională cu puterea a opta a distanței stațiune-obiect pentru obiectele la altitudini mici, etc.

Distanța la care poate fi „văzută" o țintă de altitudine h_2, dela un emițător de altitudine h_1, e puțin mai mare decât cea care corespunde orizontului lui h_1, fiindcă în anumite condițiuni, în

cari se creează în atmosferă gradienți de temperatură sau de umiditate, razele de propagare ale undelor electromagnetice folosite sunt curbate, iar distanța de detectare a radarului crește. Curbarea razei de propagare a undelor e datorită variației indicelui de refracțiune al atmosferei, care în general, scade cu altitudinea. Din contra, distanța de detectare scade din cauza absorpției în atmosferă, care produce o atenuare exponențială a intensității radiației în funcțiune de distanță.

Un avantaj esențial al radarului consistă în faptul că poate fi folosit independent de starea atmosferică.

Puterile de emisiune necesare sunt de ordinul megawaților (putere de vârf în impulsie) și sunt emise de antene în formă de paraboloid de rotație, de cilindru parabolic sau de alte tipuri.

Distanța maximă de detectare depinde de caracteristicele stațiuni și ale obiectului detectat. De exemplu, cu o stațiune lucrând pe 10 cm lungime de undă și cu o putere de vârf de 1 MW se poate detecta un avion mare de transport dela aproximativ 300···400 km, dacă sboară la înălțimea de aproximativ 9000 m.

Pentru producerea oscilațiilor se folosesc magnetroane cu cavități rezonatoare la emisiune și clistroane la recepție (tuburi în microunde cari lucrează cu modulație de vitesă a electronilor). Magnetronul cu cavități rezonatoare a fost realizat în U.R.S.S. de inginerii N. F. Alexeev și D. E. Malairov. Bazele teoretice ale modulației de vitesă a electronilor au fost date de Arseniev, în 1935. La recepție se folosesc uneori și detectoare cu cristal (germaniu, sau siliciu, și wolfram), cari se folosesc excluziv în unde centimetrice, unde tuburile electronice nu mai dau rezultate satisfăcătoare.

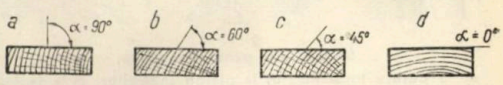
1. **Radar meteorologic** [метеорологический радиолокатор; radar météorologique; meteorologisches Radar; meteorological radar; meteorologiai radar]: Instalație de radar folosită în meteorologie, și funcționând pe lungimi de undă de 3 și de 10 cm. Principalele aplicații ale radarului meteorologic sunt următoarele: E folosit ca radioteodolit, înlocuind teodolitul obișnuit în sondajul cu balonul-pilot; prezintă avantajul că poate urmări balonul dincolo de păturile de nori, dacă nu plouă din ei, fiindcă, în general, astfel de nori sunt străbătuți de microunde. E folosit pentru detectarea, localizarea și urmărirea, în deplasarea lor, a norilor de furtună, a averselor și chiar a ploilor moderate, permițând anunțarea lor în timp util. (Picăturile de ploaie formează o masă de picături destul de mari pentru ca să poată constitui un ecran reflector pentru microunde).

2. **Radial** [радиальный; radial; radial, strahlenförmig; radial; radiális, sugárirányú, sugárszerű]. *Gen.:* Calitatea unei piese sau a unui grup de piese de a avea axa, respectiv axele, dispuse după razele unui cerc.

3. **Radial, triangulator ~** [радиальный триангулятор; triangulateur radial; Radialtriangulator; radial triangulator; radiál háromszögelő]. *Fotgrm.:* Aparat fotogrammetric care servește la efectuarea triangulației radiale nadirale fotogrammetrice, pe baza fotogramelor aeriene corespondente, cari cuprind regiuni terestre plane sau puțin accidentate.

4. **Radială** [радиальный; radiale; radiale; radial; radiális]. *Mș.-unelte:* Calitatea unei mașini-unelte de a avea căruciorul port-unealtă deplasabil de-a-lungul unui braț cu glisiere, orizontal, rotitor, și care poate să fie fix sau deplasabil în înălțime.

5. **Radială, debitare ~** [радиальная резка; débitage radial en planches; strahlenförmiger Bretterschnitt; radial board cut; sugárszerű deszkavágás]. *Ind. lemn.:* Tăierea pieselor de cherestea, astfel încât să prezinte, în secțiune transversală, urmele



Debitarea cherestelei.
a), b) și c) dulapi proveniți din debitare radială; d) dulap provenit din debitare tangențială.

inelelor anuale sub unghiuri cuprinse între 45 și 90° față de muchiile capetelor (adică ale suprafețelor transversale obținute din retezarea extremităților pieselor de cherestea, perpendicular pe axa longitudinală), spre deosebire de debitarea tangențială, la care unghiurile inelelor cu muchiile capetelor sunt mai mici decât 45° (v. fig.). Debitarea radială se numește debitare pe sfert plin când unghiurile sunt cuprinse între 60 și 90°, și debitare pe sfert fals când unghiurile sunt cuprinse între 45 și 60°.

6. **~, mașină ~ de găurit.** V. Burghiu, mașină radială de găurit, cu ~.

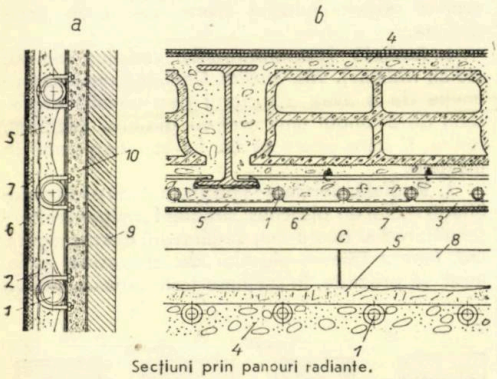
7. **~, mașină ~ universală de găurit.** V. Burghiu, mașină radială universală de găurit, cu ~.

8. **Radian** [радиан; radian; Racian; radian; radián]. *Mat.:* Unitate de unghiu plan, egală cu unghiul la centru subîntins de arcul de cerc a cărui lungime e egală cu raza cercului. Are cca 57°29578.

9. **Radiant** [радиационный, излучающий; radiant; strahlend; radiant; sugárzó]. *Fiz.:* 1. Calitatea unui sistem de a putea radia. Exemplu: Circuit electric radiant. — 2. Calitatea unei energii de a aparține unei radiații electromagnetice. Exemplu: Energie radiantă.

10. **Radiant, panou ~** [излучающий щит; panneau radiant, panneau à basse température; Strahlungsfläche; radiant plate; sugárzó lemez]. *Tehn.:* Porțiune din pardoseala, pereții sau plafonul încăperilor încălzite prin sistemul de încălzire centrală cu panouri de temperatură joasă, care transmite căldura în principal prin radiație (și anume, cca 90% la plafon, cca 60% la pereți și cca 50% la pardoseală). Panoul radiant e constituit dintr'o rețea de serpentine de țevi de oțel sudate, cari sunt înglobate în elementul de construcție respectiv al încăperii, și prin care circulă apă cu temperatură mai joasă decât 55···60°,

astfel încât temperatura panoului să nu depășească o anumită limită (de ex., 36° pentru pardoseală). Distanța dintre țevile serpentinei e



Secțiuni prin panouri radiante.

a) la perete încălzitor; b) la plafon încălzitor; c) la pardoseală încălzitoare; 1) serpentină de țeavă; 2) și 3) metal desfășurat, respectiv lame de oțel, pentru repartizarea uniformă a căldurii; 4) beton; 5) material special de umplutură; 6) și 7) straturi de materiale speciale pentru ușurarea transferului de căldură; 8) dală; 9) cărămidă; 10) strat izolant (plută).

de 30···40 cm; între țevile panourilor se montează „pânze" de metal desfășurat sau lame difuzoare de oțel, pentru transmiterea căldurii la suprafața radiantă a panoului (v. fig.). De obiceiu, fața opusă suprafeței radiante a panoului e izolată termic de restul construcției.

1. **Radiant, vector** ~. V. Vectorul densității curentului de energie.

2. **Radianță** [излучение; radiance; spezifische Lichtausstrahlung; radiance; specifikus fény-kisugárzás]. *Fiz.:* Mărime fotometrică referitoare la un punct al unei suprafețe care radiază lumină, egală cu densitatea de suprafață, în acel punct, a fluxului luminos emis de suprafață. — În calculul radianței intervine întregul flux radiat, indiferent de direcțiile în cari este radiat. Dacă suprafața care radiază urmează legea lui Lambert, radianța ei e egală cu produsul strălucirii ei prin numărul π. Unitatea MKSA de radianță se numește lux (ca și pentru iluminare), și e egală cu radianța unei suprafețe care emite fluxul luminos de un lumen pe metrul pătrat de suprafață radiantă. Unitatea CGS de radianță e de 10^4 ori mai mare, și se numește fot.

3. ~ **energetică** [энергетическое излучение; radiance énergétique; spezifische Energieausstrahlung; energy radiance; specifikus energiakisugárzás]. *Fiz.:* Curentul de energie radiat de o suprafață radiantă, raportat la unitatea de arie. În calculul radianței energetice intervine întregul curent de energie, adică întreaga energie radiată de unitatea de arie a suprafeței în unitatea de timp, indiferent de direcțiile în cari se efectuează radiațiile. Unitatea MKSA de radianță energetică este wattul pe metru pătrat, iar unitatea CGS este ergul pe secundă și pe centimetru pătrat. Legea Stefan-Boltzmann, referitoare la radiația neagră la temperatura absolută T, exprimă radianța energetică R_e în funcțiune de temperatura absolută T a corpului:

$$R_e = \sigma T^4,$$

σ fiind o constantă, numită constanta lui Stefan, egală cu $5{,}735 \cdot 10^{-12}$ W/cm^2 grad^4.

4. ~ **energetică spectrală** [энергетическое спектральное излучение; radiance énergétique spectrale; spektrale spezifische Energieausstrahlung; spectral energy radiance; spektrál specifikus energiakisugárzás]. *Fiz.:* Limita $r_{e\lambda}$ a câtului dintre radianța energetică $dR_{e\lambda}$ a unei suprafețe care radiază, considerată pentru radiațiile cu lungimea de undă cuprinsă între λ și $\lambda + d\lambda$, și dintre intervalul $d\lambda$ al lungimilor de undă, când acest ultim interval tinde către zero:

$$r_{e\lambda} = \frac{dR_{e\lambda}}{d\lambda}.$$

Unitatea MKSA de radianță energetică spectrală e wattul pe metru cub, iar unitatea CGS e ergul pe secundă și pe centimetru cub.

Legea lui Planck, referitoare la radiația neagră la temperatura absolută T, exprimă radianța energetică spectrală în funcțiune de temperatura absolută, de cuanta de acțiune și de vitesa de propagare a luminii în vid:

$$r_{e\lambda} = 2\pi h c^2 \lambda^{-5} \frac{1}{e^{hc/kT\lambda} - 1},$$

unde k e constanta lui Boltzmann, iar h e constanta lui Planck.

5. ~ **spectrală** [спектральное излучение; radiance spectrale; spektrale spezifische Lichtausstrahlung; spectral radiance; spektrál specifikus fénykisugárzás]. *Fiz.:* Limita r_λ a câtului dintre radianța dR_λ a unei suprafețe care radiază, calculată pentru radiațiile cu lungimea de undă cuprinsă între λ și $\lambda + d\lambda$, și dintre intervalul $d\lambda$ al lungimilor de undă, când acest ultim interval tinde către zero:

$$r_\lambda = \frac{dR_\lambda}{d\lambda}.$$

Dacă suprafața care radiază urmează „legea" lui Lambert, radianța ei spectrală e egală cu produsul strălucirii ei spectrale prin numărul π.

Unitatea MKSA de radianță spectrală se numește lux pe metru, iar unitatea CGS se numește fot pe centimetru.

6. **Radiantă, țeavă** ~. V. Radiație, țeavă de ~.

7. **Radiat** [звездообразный; radial; radial; radial; radiális]. 1. *Biol.:* Calitatea organelor unor viețuitoare de a fi dispuse în formă de raze în jurul unui centru comun. Exemplu: florile compozeelor. — 2. *Fiz.:* Calitatea energiei sau a corpusculelor de a fi radiate.

8. **Radiație** [радиация, излучение, лучеиспускание; radiation; Strahlung; radiation; sugárzás]. *Fiz.:* Termen comun pentru radiația acustică (v.), radiația corpusculară (v.) și radiația electromagnetică (v.).

1. **Radiație** acustică [аккустическая радиация; radiation acoustique; akustische Strahlung; acoustic radiation; hangsugárzás]. *Fiz.:* 1. Emisiunea de unde sonore a unui radiator acustic. — 2. Undele sonore radiate. — În radiația acustică se cuprind adesea și undele ultrasonore și infrasonore.

Termenul radiație acustică nu se folosește cu sensul de sistem fizic (mediu) într'o anumită stare, în care se propagă în el undele sonore — și care corespunde sensului pe care-l are radiația electromagnetică, fiindcă mediile prin cari se propagă undele sonore pot diferi mult unul de a tul, prin proprietăți și stare de agregare (astfel încât această accepțiune a termenului ar privi sisteme fizice foarte eterogene).

În aplicațiile tehnice prezintă importanță radiația acustică din gaze (atmosferă). Presiunea sonoră p_s (diferența dintre presiune și presiunea în absența undelor sonore) și vitesa corespunzătoare v a particulelor gazului (atmosferă) se determină în funcțiune de potențialul de vitese corespunzător φ, din care derivă vitesa:

$$\bar{v} = \operatorname{grad} \varphi; \quad p_s = \rho \frac{\partial \varphi}{\partial t},$$

unde potențialul de vitese φ satisface ecuația diferențială

$$\operatorname{divgrad} \varphi - \frac{1}{v_s^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} = 0,$$

în care

$$v_s = \sqrt{\frac{\varkappa p_0}{\rho_0}}$$

e vitesa sunetu'ui, exprimată în funcțiune de densitatea statică ρ_0, de presiunea statică p_0 și de raportul $\varkappa$ al căldurilor specifice la presiune și la volum constant ale gazului (v. sub Oscilația plană longitudinală și transversală a mediilor elastice). De exemplu, în cazul radiatorului acustic reprezentat de o sferă pulsantă cu frecvența f, potențialul de vitese φ, care satisface ecuația cu derivate parțiale de mai sus, are următoarea formă complexă:

$$\bar{\varphi} = \Phi \sqrt{-1} \frac{1}{r} e^{j 2\pi f (t - r/v_s)},$$

unde Φ e valoarea efectivă; r e distanța dela centrul sferei; t e timpul; $j = \sqrt{-1}$. Rezultă:

$$\bar{p}_s = j 2\pi f \rho \bar{\varphi},$$

și

$$\bar{v} = -\frac{\mathrm{d}\bar{\varphi}}{\mathrm{d}r} = \left(\frac{1}{r} + j\frac{2\pi f}{v_s}\right)\bar{\varphi}.$$

Din formulele de mai sus rezultă următoarea expresiune complexă a impedanței acustice caracteristice a mediului, în punctul r:

$$\bar{Z}_r = R_r + jX_r = \left(\frac{\bar{p}_s}{\bar{v}}\right)_{et} = \rho \frac{j 2\pi f}{1/r + j 2\pi f/v_s}$$

$$= \rho v_s \frac{(2\pi fr/v_s)^2}{1 + (2\pi fr/v_s)^2} + j \rho v_s \frac{(2\pi fr/v_s)^2}{1 + (2\pi fr/v_s)^2}$$

și următoarea expresiune a defazajului dintre $\bar{p}_s$ și $\bar{v}$:

$$\varphi = \operatorname{arc\,tg} \frac{v_s}{2\pi fr}.$$

Impedanța caracteristică se folosește pentru determinarea impedanței de radiație acustică $\bar{Z}_R$ a radiatorului. Dacă $\mathrm{d}S$ e elementul de arie al radiatorului acustic,

$$\bar{Z}_R = R_R + jX_R = \int \bar{Z}_r \, \mathrm{d}S,$$

unde R_R și X_R sunt rezistența și reactanța de radiație acustică a radiatorului. V. și sub Radiator acustic.

2. **Radiație** corpusculară [корпускулярная радиация; radiation corpusculaire; Korpuskularstrahlung; corpuscular radiation; korpuszkuláris sugárzás]. *Fiz.:* Radiație formată din particule de materie cu vitesă mare, cari au masă proprie, sunt neutre sau au sarcină electrică — și sunt cel mult de ordinul moleculelor.

Razele corpusculare de particule neutre se împart în trei grupuri: raze formate din particule elementare: neutroni, mesoni neutri și neutrini, raze formate din atomi și raze formate din molecule (v. Moleculare, raze ~). Ultimele două grupuri pot surveni ca raze obținute prin vaporizare, cu vitese de ordinul vitesei de agitație termică, și ca raze canal (v. Canal, raze ~) neutralizate.

Razele corpusculare încărcate se împart, de asemenea, în trei grupuri: Raze formate din particule elementare: electroni (v. Raze β), pozitroni, mesoni cu sarcină electrică, și protoni, — raze formate din nuclei atomici compuși, adică începând cu deuteronul $^2H^+$ (un proton și un neutron), cu tritonul, și cu nucleul de heliu $^4He^{++}$, care apare în razele α (v. Raze α), la descompunerile radioactive — și raze formate din ioni mai complecși decât nucleii. Aceste raze pot fi accelerate sau frânate în câmpurile electrice (particulele unora dintre ele pot avea vitese până aproape de vitesa de propagare a luminii în vid); ele pot fi influențate și cu ajutorul câmpurilor magnetice, dar vitesa lor nu poate fi variată cu ajutorul acestor câmpuri.

3. **Radiație** electromagnetică [электромагнитная радиация; radiation électromagnétique; elektromagnetische Strahlung; electromagnetic radiation; elektromágneses sugárzás]. *Fiz.:* Câmp electromagnetic în care energia electrică și cea magnetică se propagă sub formă de energie a undelor electromagnetice (v.).

Energiei îi corespunde o masă inertă proporțională cu ea, și invers, iar energiei care se propagă îi corespunde un impuls electromagnetic (v. sub Impuls și sub Radiație, presiune de ~). În regiunea din spațiu numită câmp electromagnetic, există deci mărimile masă inertă, energie și impuls, ca și în regiunile ocupate de corpuri. Sistemul fizic ale cărui mărimi de stare sunt intensitățile de câmp și inducțiile electrice și magnetice, energia electrică și cea magnetică, masa inertă și impulsul electromagnetic corespunzător, e numit, în definiția de mai sus, câmp electromagnetic, așa cum sistemul fizic care are mărimile de stare masă inertă, energie, impuls mecanic, sarcină electrică, etc., se numește corp. Deosebirea dintre

corpuri şi câmpul electromagnetic consistă în faptul că masa inertă de repaus e diferită de zero în cazul corpurilor, şi e nulă în cazul câmpului.

Fenomenul producerii câmpului electromagnetic, cu transformarea energiei dintr'o formă oarecare în forma de energie electromagnetică radiantă, se numeşte emisiune, iar fenomenul invers se numeşte absorpţie. Radiaţia electromagnetică e emisă de corpuri încărcate cu sarcini electrice şi în mişcare neuniformă, sau de corpuri parcurse de curenţi electrici variabili.

O mărime care caracterizează, din punct de vedere global, un câmp de radiaţie electromagnetică, e intensitatea specifică a radiaţiei într'un punct al câmpului şi într'o direcţie dată de propagare. Aceasta e definită prin limita câtului dintre energia electromagnetică ΔW care trece într'un timp Δt printr'o mică suprafaţă de arie ΔA, normală pe direcţia dată a undelor electromagnetice având direcţia de propagare cuprinsă într'un unghiu solid $\Delta\Omega$ în jurul direcţiei date, şi produsul $\Delta t\,\Delta A\,\Delta\Omega$, când fiecare dintre factorii acestui produs tinde către zero:

$$I=\lim_{\substack{\Delta t\to 0\\ \Delta A\to 0\\ \Delta\Omega\to 0}}\frac{\Delta W}{\Delta t\,\Delta A\,\Delta\Omega}=\frac{\mathrm{d}^3W}{\mathrm{d}t\,\mathrm{d}A\,\mathrm{d}\Omega}.$$

Un câmp de radiaţie electromagnetică se numeşte isotrop într'un punct al spaţiului, dacă în acel punct intensitatea nu depinde de direcţia de propagare aleasă. El se numeşte omogen într'o regiune a spaţiului dacă intensităţile au aceleaşi valori în toate direcţiile paralele din toate punctele regiunii.

Orice radiaţie electromagnetică poate fi descompusă spectral, adică poate fi considerată ca o suprapunere a unor radiaţii ale căror câmpuri electrice şi magnetice variază sinusoidal în timp. În acest sens, intensitatea specifică I e egală cu suma

$$I=\int_0^\infty I_\nu\,\mathrm{d}\nu,$$

pentru întregul spectru al frecvenţelor ν, a produselor mărimilor I_ν, prin creşterile de frecvenţă $\mathrm{d}\nu$. Mărimea I_ν, intensitatea specifică spectrală a radiaţiei, e definită ca raportul dintre intensitatea $\mathrm{d}I$ a „componentelor" radiaţiei cari au frecvenţa cuprinsă în intervalul spectral dintre ν şi $\nu+\mathrm{d}\nu$, şi creşterea corespunzătoare a frecvenţei:

$$I_\nu=\frac{\mathrm{d}I}{\mathrm{d}\nu}.$$

Starea macroscopică de radiaţie dintr'un punct e cunoscută, dacă se cunoaşte în toate punctele intensitatea specifică spectrală a radiaţiei, pentru toate orientările posibile.

Radiaţiile pot fi clasificate cum urmează, după poziţia intervalului spectral al radiaţiilor în scara frecvenţelor, respectiv după poziţia intervalului lungimii lor de undă $\lambda=c/\nu$ în scara undelor (c fiind vitesa de propagare în vid a undelor): radiaţie infraroşie, cu $\lambda=0{,}313$ mm până la $8\cdot10^{-5}$ cm; radiaţie vizibilă sau lumină în sens restrâns, cu $\lambda=4\cdot10^{-5}$ până la $8\cdot10^{-5}$ cm; radiaţie ultravioletă, cu $\lambda=4\cdot10^{-5}$ până la $8\cdot10^{-7}$ cm; radiaţie X, cu $\lambda=8\cdot10^{-7}$ până la $1\cdot10^{-10}$ cm; radiaţie gamma, cu $\lambda=5\cdot10^{-10}$ până la 10^{-12} cm.

Pentru a caracteriza complet, din punct de vedere macroscopic, un fascicul de radiaţie electromagnetică, cu direcţiile de propagare cuprinse într'un unghiu solid suficient de mic şi cu frecvenţele cuprinse într'un interval spectral suficient de strâmt, mai trebue dată starea sa de polarizaţie (v.) şi proprietăţile sale de coerenţă (v.) faţă de alte fascicule. Starea de polarizaţie poate fi definită folosind posibilitatea de a considera orice fascicul ca suprapunere a două fascicule polarizate linear în două plane cari conţin direcţia de propagare şi cari formează între ele un unghiu drept. Starea de polarizaţie e definită prin intensităţile celor două fascicule componente şi prin relaţiile de coerenţă dintre ele. Dacă cele două intensităţi sunt egale şi fasciculele sunt total incoerente, fasciculul se numeşte „nepolarizat" sau „natural". Dacă cele două fascicule sunt complet coerente, fasciculul se numeşte polarizat şi starea de polarizaţie este, în general, cea eliptică, dar putând degenera, după raportul dintre intensităţi şi după diferenţa de fază, în polarizaţie lineară sau circulară. În cazul cel mai general, un fascicul poate fi parţial polarizat, adică poate fi considerat ca suprapunerea unui fascicul natural cu un fascicul polarizat (eliptic, circular sau linear).

De exemplu, oscilatorul elementar al lui Hertz şi antenele de radioemisiune emit radiaţie electromagnetică polarizată. Corpurile incandescente şi corpurile excitate electric emit radiaţie electromagnetică naturală. — Radiaţia naturală, condiţionată, la corp emiţător dat, exclusiv de temperatura corpului solid sau lichid emiţător, se numeşte radiaţie termică (v.); radiaţia naturală a corpurilor solide sau lichide, care nu e condiţionată exclusiv de temperatură, ci şi de excitaţia electrică (ionizare şi recombinare), de reacţii chimice, etc., ca şi radiaţia electromagnetică a gazelor, se numeşte radiaţie prin luminescenţă (v.).

Vitesa macroscopică de propagare a radiaţiei electromagnetice depinde, în general, de frecvenţă, de direcţia de propagare şi de starea de polarizaţie. Dependenţa de frecvenţă se numeşte dispersiune. Pentru un mediu dispersant, trebue să se facă deosebire între vitesa de fază (v.) şi vitesa de grup (v.). Dependenţa de direcţie se numeşte anisotropie („optică"). Mediile anisotrope prezintă fenomenul dublei refracţiuni, care se datoreşte vitezelor de fază diferite ale radiaţiilor cari se propagă în aceeaşi direcţie, dar sunt polarizate linear în plane diferite. Mediile optic active prezintă fenomenul rotirii planului de polarizaţie, care se datoreşte vitesei de fază diferite a radiaţiilor polarizate circular în sensuri opuse. Un mediu poate fi, în acelaşi timp, anisotrop şi optic activ. —

Din punctul de vedere microscopic, radiaţia electromagnetică e caracterizată prin mărimea şi direcţia intensităţii microscopice a câmpului electric $\bar{e}$ şi ale inducţiei magnetice microscopice $\bar{b}$,

în fiecare moment şi în fiecare punct al spaţiului (mărimile clasice de stare ale radiaţiei electromagnetice). Dacă variaţiile în timp şi în spaţiu ale acestor vectori nu sunt prea rapide, ele pot fi studiate prin aplicarea legilor clasice ale câmpului electromagnetic (v. Fluxului, legea ~ electric; Fluxului, legea ~ magnetic; Inducţiei, legea ~ electromagnetice; Circuitului, legea ~ magnetic). Radiaţia poate fi caracterizată parţial şi prin densitatea de energie a câmpului ei electromagnetic (v. Energie, densitate de ~ electrică; Energie, densitate de ~ magnetică):

$$(1) \qquad w = \frac{\varepsilon_0 e^2 + \mu_0^{-1} b^2}{8\pi},$$

unde ε_0 e permetivitatea vidului, iar μ_0 e permeabilitatea lui magnetică.

Densitatea de energie poate fi descompusă spectral, ca şi intensitatea ei; repartiţia ei spectrală se descrie cu ajutorul unei mărimi w_ν, al cărei produs prin creşterea de frecvenţă dν, dă densitatea de energie dw care provine din radiaţiile cu frecvenţa cuprinsă între ν şi ν+dν:

$$(2) \qquad w = \int_0^\infty w_\nu \, d\nu.$$

În cazul unor variaţii foarte rapide intervin restricţii în posibilitatea de a defini mărimile de stare clasice, restricţii datorite valorii finite a cuantei de acţiune h (v. Planck, constanta lui ~), şi legile clasice au deci numai o aplicabilitate limitată. Experienţa arată că, în acest caz, radiaţia electromagnetică prezintă anumite proprietăţi de corpuscule, dar că acestor corpuscule, numite fotoni (v.), nu li se pot aplica integral legile clasice ale Mecanicei. În teoria cuantică a radiaţiei electromagnetice se face o sinteză a proprietăţilor corpusculare şi ondulatorii. În cazul limită, în care constanta lui Planck e neglijabilă, ea coincide cu teoria clasică a electromagnetismului. —

În tehnică şi în cercetările ştiinţifice se folosesc surse diverse de radiaţie electromagnetică, fie pentru iluminat (v. sub Iluminat, şi sub Lampă), fie în scopuri speciale. Becul Auer, de exemplu, dă o radiaţie intensă, infraroşie, cu o mare lungime de undă; filamentul lui Nernst constitue o sursă de radiaţie constantă, folosită şi ea ca emiţător de radiaţie infraroşie; lampa Hefner a servit mult timp ca sursă standard pentru radiaţia vizibilă; becul Bunsen cu vapori de săruri e folosit pentru lumină vizibilă monocromatică; lămpile cu arc electric, descoperite de V. V. Petrov, se folosesc cu electrozi de cărbune imbibaţi cu săruri, sau cu electrozi de fier, cu radiaţie bogată în ultraviolet; tuburile Geissler, cu gaze sau cu vapori metalici, se folosesc pentru radiaţie monocromatică; lampa cu luminescenţă Pintsch serveşte la luminatul în galben-roşietic; scânteia electrică sub apă, între electrozi de aluminiu sau de cadmiu, se foloseşte pentru obţinerea unui spectru aproape continuu în ultraviolet, ca şi lampa cu descărcare electrică în hidrogen la o anumită presiune (a cărei valoare depinde de tensiunea electrică aplicată); lampa cu vapori de mercur în balon de sticlă se foloseşte pentru radiaţie monocromatică vizibilă, iar în balon de cuarţ, pentru radiaţie ultravioletă (până la 2100 Å), sau pentru radiaţie infraroşie foarte lungă (până la 0,313 mm); filamentul de wolfram în elice, în vid, se foloseşte pentru radiaţia cu spectru continuu din infraroşu până aproape de $\lambda = 2230$ Å.

Din punctul de vedere al proprietăţilor lor generale, se deosebesc următoarele feluri de radiaţie electromagnetică:

1. **Radiaţie electromagnetică eterogenă** [гетерогенное электромагнитное излучение; radiation électromagnétique hétérogène; heterogene elektromagnetische Strahlung, inhomogene elektromagnetische Strahlung; heterogeneous electromagnetic radiation; heterogén elektromágneses sugárzás]: Radiaţie compusă din radiaţii electromagnetice de lungimi de undă diferite.

2. **~ electromagnetică omogenă** [однородное электромагнитное излучение; radiation électromagnétique homogène; homogene elektromagnetische Strahlung; homogeneous electromagnetic radiation; homogén elekromágneses sugárzás]: Radiaţie compusă din radiaţii electromagnetice de aproape aceeaşi lungime de undă. Sin. Radiaţie monocromatică.

3. **~ electromagnetică nepolarizată** [неполяризованная электромагнитная радиация; radiation électromagnétique non-polarisée; unpolarisierte elektromagnetische Strahlung; nonpolarized electromagnetic radiation; nem polarizált elektromágneses sugárzás]: Radiaţie electromagnetică ale cărei proprietăţi prezintă simetrie faţă de direcţia ei de propagare.

4. **~ electromagnetică polarizată** [поляризованная электромагнитная радиация; radiation électromagnétique polarisée; polarisierte elektromagnetische Strahlung; polarized electromagnetic radiation; polarizált elektromágneses sugárzás]: Radiaţie electromagnetică ale cărei proprietăţi prezintă asimetrii faţă de direcţia ei de propagare.

5. **~ electromagnetică vizibilă** [видимая электромагнитная радиация; radiation électromagnétique visible; sichtbare elketromagnetische Strahlung; visible electromagnetic radiation; látható elektromágneses sugárzás]. *Fiz.*: Ansamblul radiaţiilor electromagnetice cari produc sensaţia de lumină, când cad asupra ochiului. Lungimile lor de undă sunt cuprinse între cca 4000 şi 7600 Å. Sin. Radiaţie luminoasă, Lumină, Lumină vizibilă. —

6. **Radiaţie,** corp cu **~ electromagnetică selectivă** [тело с селективным электромагнетическим излучением; corps à radiation électromagnétique sélective; elektromagnetischer Selektivstrahler; electromagnetic selective radiator; szelektiv elektromágneses sugárzású test]. *Fiz.*: Corp a cărui radianţă energetică spectrală (ν.), pe diferitele frecvenţe (repartiţia spectrală a energiei radiate), diferă de radianţa energetică spectrală a corpului negru cu aceeaşi temperatură ca el. Exemple de

corpuri cu radiație selectivă sunt metalele și oxizii refractari (de ex. la sita lămpii Auer).

1. **Radiație, echilibru de ~ electromagnetică** [равновесие электромагнитной радиации; èquilibre de radiation électromagnétique; elektromagnetisches Strahlungsgleichgewicht; electromagnetic radiation equilibrium; elektromágneses sugárzásegyensúly]: Stare electromagnetică a unui sistem de corpuri în care fiecare corp emite termic, în unitatea de timp, în fiecare bandă de frecvențe, o energie electromagnetică egală cu energia radiată asupra lui și absorbită de el. „Echilibrul" caracterizează deci, în acest termen, starea staționară.

Dacă anumite corpuri sunt în echilibru de radiație electromagnetică la o anumită temperatură, ele sunt în echilibru la orice temperatură („Legea" lui Prévost).

2. **~, presiune de ~ electromagnetică** [электромагнитное давление излучения; pression de radiation électromagnétique; elektromagnetischer Strahlungsdruck; electromagnetic radiation pressure; elektromágneses sugárzási nyomás]: Presiunea pe care radiația electromagnetică (de ex. lumina), emisă sau incidentă, o exercită asupra corpurilor. Ea depinde de intensitățile microscopice $\bar{e}$ și $\bar{h}$ ale câmpului electric și ale celui magnetic, și se calculează cu ajutorul densității microscopice de forță $\bar{f}$ în câmpul electromagnetic, care depinde și de densitatea de sarcină ρ, și de vitesa $\bar{v}$ a corpurilor încărcate. În sistemul de unități al lui Gauss,

$$\bar{f}=\rho\bar{e}+\frac{1}{c}\rho\bar{v}\times\bar{h},$$

unde c e vitesa luminii în vid. Cu ajutorul legilor fluxului electric și fluxului magnetic, și al legilor circuitului magnetic și inducției electromagnetice, expresiunile componentelor x, y și z ale forței se pot scrie sub forme dintre cari cea pentru f_x e următoarea:

$$4\pi f_x=\frac{\partial}{\partial x}\left[e_x^2+h_x^2-\frac{1}{2}(\bar{e}^2+\bar{h}^2)\right]+\frac{\partial}{\partial y}\left[e_xe_y-h_xh_y\right]$$

$$+\frac{\partial}{\partial z}\left[e_xe_z-h_xh_z\right]-\frac{1}{c}\frac{\partial(\bar{e}\times\bar{h})_x}{\partial t}.$$

Termenii din croșete sunt componentele S_{xx}, S_{xy} și S_{xz} ale tensorului tensiunilor maxwelliene (v.) în câmpul electromagnetic.

În cazul unui perete absorbant plan $x=0$, perpendicular pe axa x, și la incidență normală a unei unde plane ($e_x=0$, $h_x=0$), se obține deci:

$$4\pi f_x=-\frac{1}{2}\frac{\partial(\bar{e}^2+\bar{h}^2)}{\partial x}-\frac{1}{c}\frac{\partial(\bar{e}\times\bar{h})_x}{\partial t}.$$

Integrând între $x=0$ și $x=\infty$, în interiorul peretelui, unde $\bar{e}=0$ și $\bar{h}=0$, se obține, după efectuarea mediei macroscopice în spațiu și timp (v. Intensitățile macroscopice ale câmpurilor de vectori):

$$p=\int_0^\infty f_x\,dx=\frac{1}{8\pi}\widetilde{(\bar{e}^2+\bar{h}^2)}_{x=0}=(\widetilde{w})_{x=0},$$

unde simbolul ~ din ultimul membru indică media, iar $\widetilde{w}$ e densitatea medie a energiei electromagnetice.

Exercitând o presiune p, radiația transmite un impuls G, egal cu produsul dintre p și timpul $t=l/c$, dacă l e lungimea trenului de unde al radiației, adică

$$G=pt=p\frac{l}{c}=w\frac{l}{c},$$

și deci densitatea de volum a impulsului electromagnetic al undei plane e:

$$\bar{g}=\frac{w}{c}.$$

Fiindcă impulsul se transmite cu vitesa c, radiația acționează asupra pereților absorbanți ca având densitatea de masă

$$\mu=\frac{w}{c^2},$$

relație între masă și energie, care e generală (v. Relativității, masă și energie în teoria ~). Radiația electromagnetică are deci masă și impuls, și face parte, împreună cu corpurile, din categoria materiei (v. și Radiație electromagnetică).

În cazul unei radiații desordonate isotrope, de exemplu în cazul radiației negre, mediile macroscopice asupra produselor de tipurile e_xe_y, respectiv h_xh_y sunt nule, deoarece componentele perpendiculare ale intensităților câmpurilor sunt total incoerente (v. Coerență). Radiația fiind isotropă, rezultă

$$\widetilde{e_x^2}=\widetilde{e_y^2}=\widetilde{e_z^2}=\frac{1}{3}\widetilde{\bar{e}^2};\quad \widetilde{h_x^2}=\widetilde{h_y^2}=\widetilde{h_z^2}=\widetilde{\bar{h}^2},$$

și deci:

$$4\pi f_x=\frac{\partial}{\partial x}\widetilde{\left[e_x^2+h_x^2-\frac{1}{2}(\bar{e}^2+\bar{h}^2)\right]}=\frac{1}{6}\frac{\partial}{\partial x}\widetilde{(\bar{e}^2+\bar{h}^2)}.$$

Pentru presiunea într'o direcție în care se alege axa x rezultă:

$$p=\int\widetilde{f_x}\,dx=\frac{1}{24\pi}\widetilde{(\bar{e}^2+\bar{h}^2)}=\frac{\widetilde{w}}{3},$$

relație importantă, care se folosește la stabilirea legii de radiație termică Stefan-Boltzmann (v. sub Radiație termică).

Presiunea pe care o exercită lumina la incidență normală asupra unui corp care are puterea reflectătoare R se obține analog, și e

$$p=(1+R)\widetilde{w}.$$

Presiunea luminii a fost măsurată pentru prima oară de Lebedew, în anul 1899. El a verificat relația dintre această presiune, care e foarte mică, și densitatea macroscopică de volum, a energiei electromagnetice, în limitele de preci-

ziune ale erorilor experimentale. Presiunea radiației solare asupra Pământului, la incidență normală, de exemplu, e de 0,4 mgf/m².

1. **Radiația oscilatorului electric elemantar** [радиация элементарного электрического осциллятора; radiation de l'oscillateur électrique élémentiare; Strahlung des elementaren Hertzschen Oszillators; radiation of the elementary Hertz oscillator; elemi Hertz féle oscilátor sugárzása]. *Fiz.:* Radiația electromagnetică emisă de un oscilator electric elementar, compus din două sfere destul de mici și la distanță destul de mică una de alta, și ale căror sarcini electrice adevărate $q(t)$ și $-q(t)$, de moment electric

$$p(t)=lq(t),$$

variază în timp.

Curentul electric din oscilator, corespunzător variației în timp a sarcinilor $q(t)$ și $-q(t)$, e

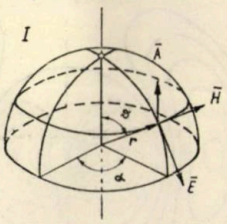
$$i(t)=\frac{dq(t)}{dt}=\frac{1}{l}\frac{dp(t)}{dt}$$

și deci integrala de volum a densității de curent $\bar{G}$, referitoare la oscilator, e

$$\int \bar{G}(t)\,dv=\bar{l}\int i(t)\,dl=\frac{d\bar{p}(t)}{dt}\equiv\dot{\bar{p}}(t),$$

dacă $\bar{p}(t)$ e vectorul momentului electric al oscilatorului elementar, omoparalel cu vectorul $\bar{l}$. Dacă se folosește un sistem de coordonate sferice, cu centrul în oscilator și cu axa de simetrie în axa de simetrie a oscilatorului, expresiunea potențialului vector $\bar{A}(r,t)$ al inducției magnetice $\bar{B}$ a undei electromagnetice radiate de oscilator are, deci, următoarea expresiune (v. sub Potențial electromagnetic):

$$\bar{A}(t)=\mu_0\mu\frac{\dot{\bar{p}}(t-\frac{r}{c'})}{r}$$



Potențialul vector și intensitățile câmpurilor electric și magnetic în radiația oscilatorului electric elementar.

într'un punct la distanța $R=r$ de oscilatorul din originea sistemului de coordonate. Potențialul scalar corespunzător $V(t)$ se determină din condițiunea Lorentz (v. sub Potențial electromagnetic):

$$V(t)=-c'^2\int \operatorname{div}\bar{A}\,dt=-c'^2\int\frac{\partial\bar{A}}{\partial r}\frac{dr}{dz}\,dt$$

$$=-\mu_0\mu\left[\frac{c'\dot{p}(t)}{r}+\frac{c'^2p(t)}{r^2}\right]\frac{z}{r},$$

unde $c'=1/\sqrt{\varepsilon_0\varepsilon\mu_0\mu}$ e vitesa de propagare a undelor radiate în dielectricul din jurul oscilatorului, iar z e o coordonată cartesiană în direcția axei de simetrie a oscilatorului. Introducând unghiul zenital θ, se obține $z=r\cos\theta$, și componentele radială A_r, azimutală A_θ și longitudinală A_α ale potențialului vector devin:

$$A_r=\mu_0\mu\dot{p}\left(t-\frac{r}{c'}\right)\frac{\cos\theta}{r};$$

$$A_\theta=\mu_0\mu\dot{p}\left(t-\frac{r}{c'}\right)\frac{\sin\theta}{r};\quad A_\alpha=0.$$

Inducția magnetică $\bar{B}$ a undei electromagnetice radiate de oscilator se calculează din relația $\bar{B}=\operatorname{rot}\bar{A}$ (v. sub Potențial electromagnetic), iar intensitatea $\bar{E}$ a câmpului electric, din relația $\bar{E}=-\frac{\partial\bar{A}}{\partial t}-\operatorname{grad}V$ (v. sub Potențial electromagnetic). Folosind expresiunile rotorului și gradientului în coordonate sferice, se obține:

$$H_r=0;\ H_\theta=0;\ H_\alpha=\sin\theta\left\{\frac{[\ddot{p}]}{c'r}+\frac{[\dot{p}]}{r^2}\right\};$$

și

$$\bar{E}_\alpha=0;\quad E_r=2\mu_0\mu\cos\theta\left\{\frac{c'[\dot{p}]}{r^2}+\frac{c'^2[p]}{r^3}\right\};$$

$$E_\theta=\mu_0\mu\sin\theta\left\{\frac{[\ddot{p}]}{r}+\frac{c'[\dot{p}]}{r^2}+\frac{c'^2[p]}{r^3}\right\},$$

unde croșetele indică argumentul $\left(t-\frac{r}{c'}\right)$. Câmpul electric $\bar{E}$ al radiației e cuprins deci în planele meridianelor, iar câmpul ei magnetic $\bar{H}$ e tangent la cercurile paralele ale sistemului de coordonate, adică e perpendicular pe câmpul electric. Undele electromagnetice radiate sunt polarizate linear.

În zona apropiată de oscilator (r mic), câmpul electromagnetic poate fi aproximat prin termenii aditivi cari conțin în numitor cele mai mari puteri ale distanței r, și punând $t-\frac{r}{c'}\approx t$, adică:

$$H_\alpha=\frac{\dot{p}(t)}{r^2}\sin\theta;\quad H_r=0;\quad H_\theta=0;$$

$$E_\alpha=0;\quad E_r=2\frac{p(t)}{\varepsilon_0\varepsilon r^3}\cos\theta;\quad E_\theta=\frac{p(t)}{\varepsilon_0\varepsilon r^3}\sin\theta.$$

Deci, în această zonă, câmpul electric coincide cu câmpul static al momentului electric $p(t)$, iar câmpul magnetic coincide cu câmpul pe care l-ar da „elementul" de curent $l\,i(t)=\dot{p}(t)$, conform „legii" lui Biot și Savart (v. Biot, legea lui ~ și Savart), respectiv a lui Laplace.

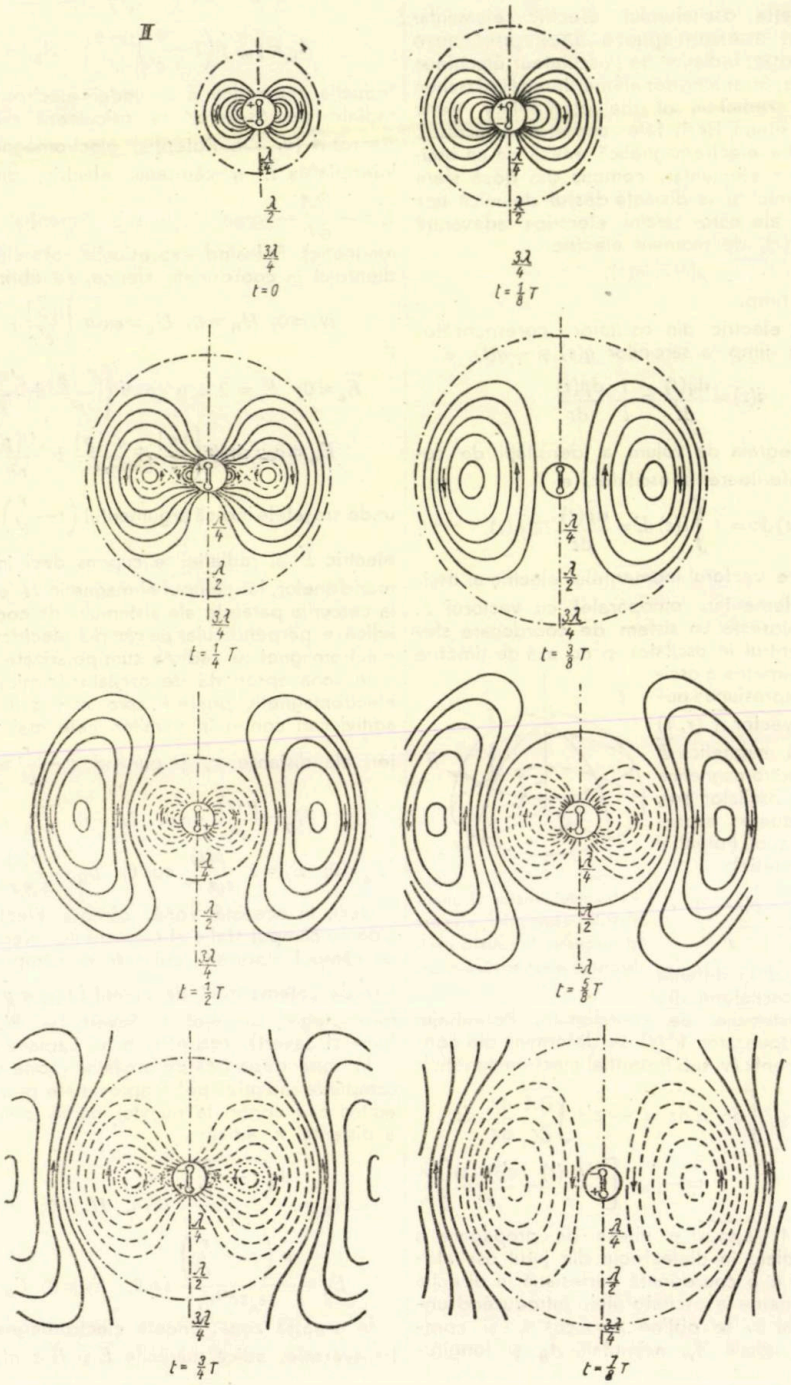
În zona depărtată de oscilator (zona undelor), câmpurile radiației pot fi aproximate prin termenii aditivi cari conțin la numitor numai puterea întâi a distanței r, adică:

$$H_\alpha=\frac{\ddot{p}\left(t-\frac{r}{c'}\right)}{c'r}\sin\theta;\quad H_r=0;\quad H_\theta=0;$$

$$E_\theta=\frac{\ddot{p}\left(t-\frac{r}{c'}\right)}{\varepsilon_0\varepsilon c'^2r}\sin\theta;\quad E_r=0;\ E_\alpha=0.$$

În această zonă, undele electromagnetice sunt transversale, adică mărimile $\bar{E}$ și $\bar{H}$ sunt perpen-

Liniile de flux ale câmpului electric al radiației oscilatorului electric elementar (după Hertz).



diculare pe direcția de propagare $\bar{r}$ (și perpendiculare una pe alta).

Puterea electromagnetică P, radiată de oscilatorul elementar, este egală cu fluxul printr'o suprafață închisă S al densității curentului de energie electromagnetică (v.):

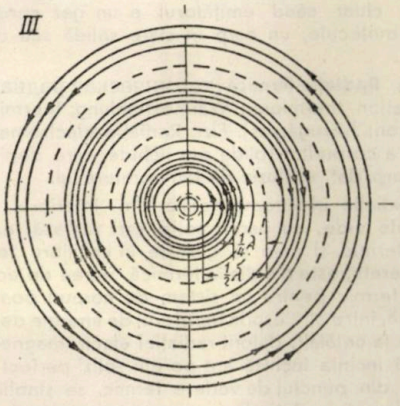
$$P=\frac{1}{4\pi}\int E_\theta H_\alpha \mathrm{d}S=\frac{2}{3c'^2}\sqrt{\frac{\mu_0\mu}{\varepsilon_0\varepsilon}}\,\ddot{p}^2\left(t-\frac{r}{c'}\right),$$

dacă r e raza sferei prin care se calculează curentul de energie (puterea) radiată, și unde

$$\ddot{p}^2\left(t-\frac{r}{c'}\right)=l^2\left[\frac{\mathrm{d}\,i\left(t-\frac{r}{c'}\right)}{\mathrm{d}\,t}\right]^2,$$

i fiind curentul prin oscilator.

Fig. *II* reprezintă liniile de flux ale câmpului electric al radiației, pe baza ipotezei că intensitatea curentului e funcțiune sinusoidală de timp, în diferite momente dintr'o perioadă a undelor radiate, iar fig. *III* reprezintă liniile de flux ale câmpului magnetic.



Secțiune ecuatorială prin câmpul magnetic al undei electromagnetice a unui oscilator.

Radiația oscilatorului electric elementar prezintă importanță în studiul radiației antenelor de radioemisiune (v.) și a cadrelor (v.), la distanță relativ mare de ele.

1. **Radiație radioelectrică** [радиоэлектрическая радиация; radiation radioélectrique; funkelektrische Strahlung; radioelectrical radiation; rádiofrekvenciás sugárzás]. *Elt.:* Radiație de energie electromagnetică de radiofrecvență, adică a undelor electromagnetice având o lungime de undă mai mare decât 0,3 mm, limită care separă radiofrecvențele de radiațiile infraroșii.

În tehnică, radiația radioelectrică se produce cu ajutorul sistemelor de radiație radioelectrică: antene filare, cadre, sau pâlnii (hornuri), etc.

Radiația antenelor filare, la distanță mare de ele, se aproximează prin radiația unui oscilator electric elementar (v.), parcurs de curentul dintr'un anumit punct al antenei și a cărui lungime (lungimea echivalentă a antenei) e determinată astfel, încât, la distanță mare, radiația lui să fie egală cu radiația antenei considerate. Fiindcă antenele posturilor de radioemisiune emit deasupra suprafeței Pământului, presupusă perfect conductoare, se folosește metoda imaginilor electrice față de această suprafață, și se calculează cu înălțimea h_{ef} a oscilatorului elementar echivalent cu antena, egală cu jumătate din lungimea lui. Dacă i_r și i_z sunt intensitățile curentului din punctul de referință al antenei și în elementul ei de înălțime $\mathrm{d}z$, situat la înălțimea z deasupra celei mai înalte suprafețe conductoare a Pământului, înălțimea efectivă h_{ef} a unei antene are expresiunea

$$h_{ef}=\frac{1}{i_r}\int i_z\,\mathrm{d}z,$$

unde integrala se extinde asupra tuturor conductelor antenei, în sensul din spre bază spre extremitate (sau spre extremități) — și $\mathrm{d}z$ e pozitiv pe porțiunile pe cari se urcă și negativ pe cele pe cari se coboară când se efectuează, în acest fel, integrala.

Puterea activă radiată de antenă (în jumătatea superioară din spațiu) e:

$$P_r=\frac{1}{2}160\,\pi^2\sqrt{\frac{\mu}{\varepsilon}}\left(\frac{h_e}{\lambda}\right)^2 I_p^2,$$

unde I_p este intensitatea efectivă a curentului în piciorul antenei, iar λ e lungimea de undă a undei electromagnetice (purtătoare), emise. Ea se obține folosind expresiunea puterii radiate de un oscilator elementar care are momentul electric elementar $p(t)$, presupunând că acesta variază sinusoidal în timp, observând că $\mathrm{d}p/\mathrm{d}t=i\,\mathrm{d}l$, unde $\mathrm{d}l$ e elementul de lungime al antenei, folosind metoda imaginilor electrice față de pământ și ținând seamă de faptul că o antenă deasupra pământului radiază numai în jumătate din spațiu.

Radiația electromagnetică a cadrelor, adică a circuitelor electrice închise, ale căror dimensiuni lineare sunt de același ordin de mărime cu lungimea de undă λ a undei electromagnetice (purtătoare) emise, se studiază cu ajutorul radiației oscilatorului electric elementar. Dacă S e aria simplă, limitată de firul cadrului, N e numărul de spire și I e intensitatea efectivă a curentului din circuitul electric pe care-l constitue cadrul, puterea activă radiată de el are expresiunea:

$$P_r=640\,\pi^2\sqrt{\frac{\mu}{\varepsilon}}\left(\frac{N\,S}{\lambda}\right)^2 I^2.$$

Cadrele radiază dirijat (puterea radiată de ele în diferitele direcții, raportată la unitatea de unghiu solid, variază cu direcția).

Calculul radiației pâlniilor e o problemă incomplet soluționată, fiindcă nu se cunoaște repartiția exactă a câmpului în deschiderea pâlniei, în niciunul dintre cazurile cari intervin în practică, din cauză că aceasta este o problemă de difracțiune complicată. Se admite că pâlnia ar fi infinit de lungă și se determină astfel câmpul în orice secțiune, și că întreruperea pâlniei într'un anumit

plan nu modifică câmpul din acel plan, pentru a se cunoaşte astfel distribuţia câmpului în deschiderea ei. Pentru a putea calcula energia radiată, trebue să se calculeze şi câmpul într'un punct exterior. În acest scop nu se poate aplica însă direct formula lui Kirchhoff (v.), care e valabilă numai în cazul scalarilor cari satisfac ecuaţia cu derivate parţiale a undelor, ci trebue să se folosească anumite formule ale lui Kottler.

Radiaţia care se produce pe frecvenţe din afara benzii de frecvenţe asignată unui post de radiocomunicaţie se numeşte radiaţie radioelectrică anormală.

Radiaţia produsă de o antenă de radiorecepţie, sub acţiunea unei unde radioelectrice incidente, se numeşte radiaţie secundară. Radiaţia secundară a unei antene de recepţie deranjează uneori audiţia receptoarelor vecine, acordate pe aceeaşi frecvenţă, întărind sau slăbind o emisiune care are acea frecvenţă.

1. **Radiaţie, rezistenţă de** ~ [сопротивление радиации; résistance de radiation; Strahlungswiderstand; radiation resistance; sugárzási ellenállás]. *Elt.:* Raportul dintre puterea activă radiată de o antenă, şi pătratul intensităţii efective a curentului electric în piciorul sau punctul de referinţă al antenei.

O antenă verticală cu înălţimea efectivă h, care radiază pe lungimea de undă λ, deasupra unei suprafeţe plane perfect conductoare, are rezistenţa de radiaţie

$$R = 80\,\pi^2 \sqrt{\frac{\mu}{\varepsilon}} \frac{h^2}{\lambda^2}.$$

V. sub Radiaţia oscilatorului electromagnetic elementar şi sub Radiaţie radioelectrică.

2. **Radiaţie prin luminescenţă** [люминесцентная радиация; radiation par luminescence; Lumineszenzstrahlung; luminescence radiation; luminescszensz sugárzás]. *Fiz.:* Radiaţie electromagnetică emisă de un gaz, sau de un corp solid sau lichid, şi care, la corp dat, nu depinde esenţial şi excluziv de temperatura lui.

Radiaţia electromagnetică e emisă la trecerea atomilor sau a moleculelor dintr'o stare energetică superioară într'o stare energetică inferioară. Excitarea prealabilă, din starea fundamentală în starea energetică superioară, se poate produce în diferite feluri. În cazul emiţătorului în stare de gaz, ea se poate produce prin ciocniri ale atomilor sau ale moleculelor de către electronii cari se deplasează spre anod într'o descărcare electrică (electroluminescenţă); excitaţia poate fi datorită temperaturii înalte dintr'o flacără (termoluminescenţă), sau iluminării cu radiaţie de lungime de undă convenabilă (fotoluminescenţă: rezonanţă optică, fosforescenţă, fluorescenţă, efect Raman). Când emiţătorul e disolvat într'un lichid, excitarea se face prin iluminare cu radiaţii de lungime de undă convenabilă (fotoluminescenţă), iar când este în stare solidă, fie prin iluminare (fotoluminescenţă), fie prin frecare (triboluminescenţă), fie termic (termoluminescenţă), fie în cursul cristalizării (cristaloluminescenţă). Uneori, emisiunea de radiaţie e datorită unei reacţii chimice (chemiluminescenţă).

Compoziţia spectrală a radiaţiei prin luminescenţă depinde de natura emiţătorului. Când acesta este un gaz compus din atomi, radiaţia se descompune într'un spectru de linii (v. Spectru atomic), iar când gazul e compus din molecule, radiaţia se descompune într'un spectru de bande (v. Spectru molecular), ambele tipuri de spectre fiind însoţite, către lungimile de undă mici, de un spectru continuu, datorit emisiunii de radiaţie în urma recombinării cu un electron a atomilor sau a moleculelor cari au fost ionizate prin excitaţie. Când emiţătorul e în stare solidă sau în soluţie, radiaţia emisă se descompune, în general, într'un spectru de bande, iar uneori (de ex. radiaţia de fotoluminescenţă a anumitor săruri ale unora dintre metalele din familia pământurilor rare) şi într'un spectru de linii.

Prin anumite fenomene de fotoluminescenţă (rezonanţă optică şi efect Raman), se emite o radiaţie care se descompune într'un spectru de linii, chiar când emiţătorul e un gaz constituit din molecule, un corp în stare solidă sau disolvată.

3. **Radiaţie termică** [термическая радиация; radiation thermique; Wärmestrahlung; thermic radiation; hősugárzás]. *Fiz.:* Radiaţie electromagnetică a corpurilor solide sau lichide, care depinde, la corp dat, excluziv de temperatura lui.

Radiaţia electromagnetică din interiorul unei incinte vide, cu pereţi solizi cari radiază excluziv termic, şi care se găseşte în echilibru termic cu pereţii, este o radiaţie termică. Starea de echilibru termic pentru un sistem de corpuri poate fi atinsă, între altele, prin transferul de energie dela un corp la celălalt, datorit radiaţiei electromagnetice. Dacă incinta închisă are pereţii solizi perfect izolanţi din punctul de vedere termic, se stabileşte, cu timpul, pretutindeni, aceeaşi temperatură, şi o stare staţionară în care pereţii emit, în unitatea de timp, o energie electromagnetică egală cu energia pe care o absorb: schimbul de energie electromagnetică din incintă devine egal în cele două sensuri (radiaţia şi corpurile pereţilor se găsesc în „echilibru" termic). În această stare, radiaţia electromagnetică se numeşte radiaţie „neagră", fiindcă are aceeaşi repartiţie spectrală ca radiaţia emisă de un corp care absoarbe toate radiaţiile incidente.

Din aplicarea principiilor Termodinamicei rezultă că, într'o regiune vidă, cuprinsă între corpurile din interiorul incintei, radiaţia neagră are următoarele proprietăţi: este isotropă, omogenă şi nepolarizată; intensitatea specifică I nu depinde nici de forma geometrică a cavităţii, nici de natura fizico-chimică a corpurilor din incintă; ea depinde numai de temperatura absolută T la care s'a stabilit echilibrul termic (legea lui Kirchhoff). Intensitatea specifică spectrală I_ν (v. sub Radiaţie electromagnetică) depinde atunci numai de temperatură şi de frecvenţă.

Radiația fiind isotropă, intensitatea specifică spectrală e proporțională cu densitatea de volum w_ν a energiei electromagnetice spectrale (v. sub Radiație electromagnetică):

$$I_\nu = \frac{c}{4\pi} w_\nu .$$

Problema fundamentală a teoriei radiației consistă în a determina funcțiunea universală de temperatură, respectivă. Pentru intensitatea specifică totală, respectiv pentru densitatea de energie electromagnetică $w = 4\pi I/c$ (v. sub Radiație electromagnetică), problema e rezolvată prin „legea" Stefan-Boltzmann: intensitatea specifică I, respectiv densitatea de volum a energiei electromagnetice w, este proporțională cu puterea a patra a temperaturii absolute T la care e realizat echilibrul. Această lege e o consecință a principiilor Termodinamicei și a faptului (dedus din teoria electromagnetică și verificat de experiență) că radiația exercită, asupra pereților incintei în care e conținută, o presiune egală (într'un sistem coerent de unități) cu o treime din densitatea de volum a energiei radiante $p = w/3$ (v. Radiație, presiune de $\sim$). Supunând sistemul unei transformări cuasistatice în care volumul V, ocupat de ea, variază cu dV, și în care această presiune efectuează lucrul mecanic $p\,dV$, și aplicând transformării primul principiu al Termodinamicei, rezultă, pentru căldura dQ care trebue dată sistemului,

$$dQ = dW + p\,dV = d(wV) + p\,dV$$
$$= w\,dV + V\,dw + \frac{w}{3}\,dV = \frac{4}{3} w\,dV + V\,dw.$$

Conform celui de al doilea principiu al Termodinamicei, câtul dQ/T e o diferențială totală exactă, adică

$$\frac{\partial}{\partial w}\left(\frac{4w}{3T}\right) = \frac{\partial}{\partial V}\left(\frac{V}{T}\right)$$

și deci:

$$\frac{dw}{dT} = 4\frac{w}{T},$$

sau (legea Stefan-Boltzmann) $w = \sigma T^4$, unde σ e o constantă. Într'o transformare în care presiunea radiației efectuează lucru mecanic, trebue să existe însă o porțiune mobilă a peretelui incintei care delimitează sistemul. La reflexiunea pe o astfel de porțiune, radiația de o anumită frecvență își schimbă frecvența prin efect Doppler (v. Doppler, efect $\sim$), și deci energia radiantă cu frecvențele cuprinse într'un anumit interval spectral, se transformă în energie radiantă cu frecvențele cuprinse în alt interval spectral. Se pot compara astfel densitățile de energie spectrală w_ν pentru diferite frecvențe la aceeași temperatură. Rezultatul comparării este următorul (legea lui Wien): Raportul dintre densitatea de energie spectrală w_ν și puterea a treia a frecvenței depinde numai de raportul dintre frecvență și temperatura absolută:

$$(1) \qquad w_\nu = \nu^3 f\left(\frac{\nu}{T}\right).$$

Această relație poate fi obținută și printr'o simplă considerație referitoare la dimensiuni, dacă se admite că w_ν depinde numai de ν, de T și de vitesa de propagare a luminii în vid. Forma funcțiunii f nu poate fi găsită cu ajutorul principiilor Termodinamicei. Experiența arată însă că, la temperatură dată T, produsul $\nu^3 f(\nu/T)$ prezintă un singur maxim pentru o anumită frecvență ν_{max}. Legea de mai sus permite deci să se arate că ν_{max} e proporțional cu temperatura absolută T și că $w_{\nu_{max}}$ este proporțional cu puterea a treia a temperaturii.

Dacă intervalele spectrale se reperează în lungimi de undă în vid în loc de frecvențe, aceste legi se enunță în modul următor: Distribuția spectrală a energiei are un maxim pentru o anumită lungime de undă λ_{max}, care e invers proporțională cu temperatura absolută; energia spectrală maximă crește proporțional cu puterea a cincia a temperaturii absolute.

Funcțiunea $f(\nu/T)$ poate fi determinată numai din considerații statistice. Statistica clasică, aplicată undelor electromagnetice, duce la următoarea lege (Rayleigh-Jeans):

$$(2) \qquad w_\nu = \frac{8\pi\nu^2}{c^3} kT .$$

Din experiență rezultă însă că această lege e valabilă numai la temperaturi înalte și frecvențe joase. Statistica clasică, aplicată unui gaz de fotoni, duce la următoarea lege (Wien):

$$(3) \qquad w_\nu = \frac{8\pi h\nu^3}{c^3} \cdot e^{-\frac{h\nu}{kT}}.$$

Din experiență rezultă că această lege e valabilă numai la temperaturi joase și frecvențe înalte. Experiența verifică însă legea lui Planck, care are forma:

$$(4) \qquad w_\nu = \frac{8\pi h\nu^3}{c^3} \cdot \frac{1}{e^{\frac{h\nu}{kT}} - 1}.$$

Aceasta se reduce la legea lui Rayleigh-Jeans pentru $h\nu/kT \ll 1$ — și la legea lui Wien pentru $h\nu/kT \gg 1$. Pentru a se obține legea lui Planck, trebue să se admită că schimbul de energie între radiația de frecvență ν și materie se produce discontinuu, prin cuante de energie cu valoarea $h\nu$, în care $h = 6{,}55 \cdot 10^{-27}$ ergi-secunde e constanta lui Planck. Ea poate fi obținută aplicând statistica cuantică a lui Bose-Einstein, fie unui sistem de unde electromagnetice, fie unui sistem de fotoni. (Ambele modele clasice duc la același rezultat cuantic final, deoarece în teoria cuantelor se ține seamă de posibilitatea ca același fenomen să prezinte atât un aspect corpuscular, cât și unul ondulatoriu).

Legea poate fi dedusă cum urmează (Einstein): Schimbul de energie se face între atomi și radiație, diferența dintre energiile unui atom W_m și W_n,

înainte şi după radiaţie, respectiv după şi înainte de absorpţie, fiind deci

$$W_m - W_n = h\nu.$$

Dacă se mai admite (Bohr) că valorile pe cari le poate lua energia unui atom izolat formează un şir discontinuu

$$W_1 \leq W_2 \leq \ldots \leq W_n \leq \ldots,$$

schimbul de energie dintre atomi şi radiaţie poate fi studiat cu ajutorul Statisticei fizice. În Statistica fizică se arată că, dacă două stări ale unor elemente (de ex. atomi) au ponderile statistice G_i şi G_l, raportul p_i/p_l al probabilităţilor celor două stări, în ipoteza că energiile stărilor sunt W_i, W_l, şi că temperatura absolută e T, este

$$\frac{p_i}{p_l} = \frac{G_i}{G_l} \cdot \frac{W_i - W_l}{kT},$$

G_i şi G_l fiind numerele de stări cuantice privilegiate distincte cari au aceeaşi energie W_i, respectiv W_l.

Echilibrul statistic al radiaţiei negre e realizat când numărul n_{il} de treceri, în unitatea de timp, dela nivelul W_i de energie la nivelul W_l, e egal cu numărul n_{li} de treceri, în unitatea de timp, dela nivelul W_l de energie la nivelul W_i, oricari ar fi nivelurile W_l şi W_i. Dacă $W_l > W_i$, primele treceri sunt însoţite de absorpţie de radiaţie, şi numărul lor în unitatea de timp e egal cu produsul dintre un factor de proporţionalitate A_{il}, caracteristic trecerilor, numărul N_i de atomi din starea W_i şi funcţiunea de repartiţie spectrală: $n_{il} = A_{il} N_i w_\nu$, iar ultimele sunt însoţite de o emisiune de radiaţie, şi numărul lor în unitatea de timp e egal cu produsul numărului N_l de atomi în starea W_l prin suma dintre un factor constant, caracteristic, E_{sli}, şi funcţiunea de reparliţie spectrală înmulţită cu un factor caracteristic E_{li}, adică

$$n_{li} = (E_{sli} + E_{li} w_\nu) N_l.$$

Produsul $E_{sli} N_l$ dă numărul de treceri dela starea W_l la W_i, cari se produc şi când $w_\nu = 0$ (emisiune spontană), iar $E_{li} w_\nu N_l$ e numărul de treceri cauzate de repartiţia spectrală a densităţii de energie. În aceste formule, ν de înlocuit în w_ν e dat de relaţia $W_l - W_i = h\nu$. Rezultă că, la echilibrul radiaţiei negre:

$$(5) \quad \frac{n_{il}}{n_{li}} = \frac{p_i}{p_l} \frac{A_{il} w_\nu}{E_{sli} - E_{li} w_\nu} = \frac{G_i}{G_l} \cdot \frac{A_{il} w_\nu}{E_{sli} + E_{li} w_\nu} e^{\frac{h\nu}{kT}} = 1$$

Această relaţie trebuind să fie satisfăcută şi când T tinde către infinit, când şi w_ν tinde către infinit, fiindcă w_ν creşte monoton odată cu T, rezultă

$$\frac{G_i}{G_l} A_{il} = E_{li}.$$

Ţinând seamă de această egalitate şi rezolvând relaţia de mai sus în raport cu w_ν, se obţine:

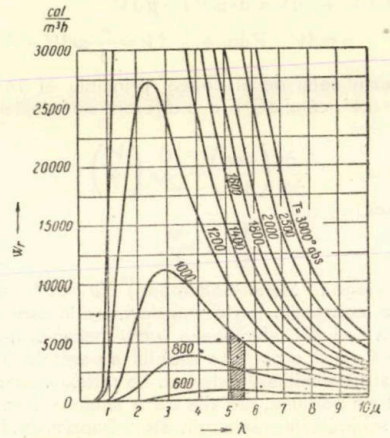
$$(6) \quad w_\nu = \frac{E_{sli}}{E_{li}} \cdot \frac{1}{e^{\frac{h\nu}{kT}} - 1}.$$

Raportul dintre E_{sli} şi E_{li} rezultă din condiţiunea ca, pentru frecvenţe destul de joase, mai precis pentru $h\nu \ll kT$, să fie valabilă aproximaţia (2), fiindcă radiaţia poate fi tratată după metodele Fizicei clasice. Desvoltând în serie exponenţiala din expresiunea (6), întrerupând desvoltarea după al doilea termen şi egalând cu (2), se deduce raportul E_{sli}/E_{li}. Introducând în expresiunea (6), rezultă legea (4) a lui Planck. Densitatea de energie devine (Stefan-Boltzmann):

$$7) \quad w = \int_0^\infty w_\nu \, d\nu = \frac{8\pi k^4 T^4}{c^3 h^3} \pi^4 \int_0^\infty \frac{\left(\frac{h\nu}{kT}\right)^3 d\left(\frac{h\nu}{kT}\right)}{\exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right) - 1} = \frac{8\pi^5 k^4}{15 c^3 h^3} T^4.$$

La temperaturi înalte, transferul de căldură prin radiaţie e deci preponderent faţă de transferul prin conducţie şi prin convecţie.

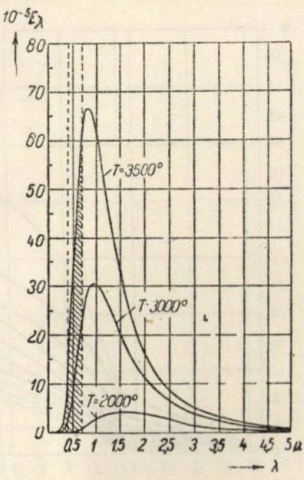
Figura de mai jos reprezintă funcţiunea de repartiţie spectrală w_ν a radiaţiei negre, în funcţiune de lungimea de undă $\lambda = c/\nu$, pentru diferite temperaturi (în grade Celsius). Radiaţia vizi-



Funcţiunea de repartiţie spectrală w_ν a radiaţiei negre, în funcţiune de lungimea de undă λ.

bilă e indicată printr'o haşură. Fracţiunea de energie radiată în vizibil creşte deci odată cu temperatura, rămânând însă mereu foarte mică. Rezultă că eficienţa lămpilor electrice cu incandescenţă e foarte mică, şi că aceasta creşte odată cu temperatura filamentului. Becurile cu filament metalic au deci o eficienţă mai mare decât cele cu filament de cărbune, fiindcă temperatura filamentelor metalice poate fi ridicată mai mult decât aceea a filamentelor de cărbune.

Radiația termică se numește și radiația corpului negru, deoarece valoarea puterii emițătoare a unui astfel de corp, pentru intervalul spectral considerat și pentru o direcție de emisiune formând un unghiu arbitrar cu normala pe suprafață, coincide cu I_ν.



Puterea emițătoare a corpului negru la diferite temperaturi, în funcțiune de lungimea de undă.

În radiația corpurilor cari nu sunt negre, intensitatea specifică spectrală depinde de frecvență după o funcțiune care diferă de funcțiunea universală a lui Planck, care e valabilă numai pentru radiația neagră. Această radiație e caracterizată prin faptul că intensitatea ei specifică spectrală $I_{c\nu}$ e egală cu o fracțiune subunitară ε_ν din intensitatea specifică spectrală I_ν a radiației negre la aceeași temperatură:

$$I_{c\nu} = \varepsilon_\nu I_\nu,$$

unde ε_ν se numește raportul specific de emisiune al corpului. Când ε_ν e independent de frecvență, radiația corpului se numește radiație cenușie; când ε_ν depinde de frecvență, radiația corpului se numește radiație selectivă. Conform unei relații stabilite de Kirchhoff, coeficientul specific de emisiune ε_ν e egal cu puterea de absorpție α_ν a corpului respectiv:

$$\varepsilon_\nu = \alpha_\nu,$$

pentru orice frecvență ν. Un corp emite deci numai pe frecvențele pe cari poate absorbi și absoarbe numai pe frecvențele pe cari poate emite. Când α_ν depinde de frecvența ν, intensitatea specifică a radiației nu mai e proporțională cu puterea a patra a temperaturii absolute a corpului. În tehnică se operează totuși cu o lege de tipul legii Stefan-Boltzmann pentru puterea radiată de unitatea de arie a suprafeței corpului:

$$E = C_T \left(\frac{T}{100}\right)^4.$$

Dacă puterea specifică radiată se măsoară în kcal m²h, coeficientul C_T are valoarea constantă $C_n = 4{,}96$ pentru radiația neagră, iar pentru radiația celorlalte corpuri, coeficientul C_T se determină experimental și depinde de temperatură. El se poate scrie sub forma

$$C_T = \alpha_T C_n,$$

unde α_T depinde de temperatură (v. tabloul).

Corpurile colorate în alb absorb numai radiațiile termice de unde lungi; de aceea, conductele

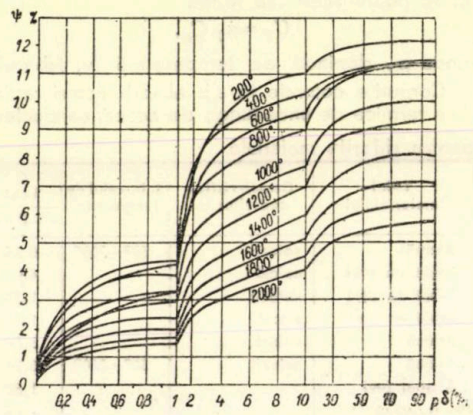
Valorile coeficientului C pentru diferite materiale

Felul materialului	Caracteristice superficiale	Intervalul de temperatură	C kcal / m²h(°K)⁴	Felul materialului	Caracteristice superficiale	Intervalul de temperatură	C kcal / m² (°K)⁴
Corp negru			4,96	Alamă	netezit	50°...300°	0,25
Materiale de construcție				Tablă de oțel	oxidat		4,00
				Tablă de oțel	netezit		1,33
Asbest, ciment,				Tablă de oțel	zincat		1,37
eternit	cu asperități		4,80	Aramă	oxidat		3,86
Lemn			4,60	Aramă	netezit	50°...280°	0,26
Lemn	rindelat		4,40	Aramă, țevi			1,80
Ipsos			4,50	*Vopsele*			1,90
Gresie	șlefuit	60°...200°	2,86	Vopsea de aluminiu			
Carton gudronat			4,50	Negru de fum			4,76
Marmură	cenușie		4,62	Miniu			4,60
Marmură	șlefuit	60°...200°	2,70	Vopsele de uleiu	orice coloare		4,55
Cărămidă	cu asperități		4,60	Alb de zinc			4,70
Sticlă			4,65	Lac de emailat	alb lucios		4,50
Tencuială			4,50	*Diverse*			
Metale				Ebonită	negru neted		4,60
Aluminiu	cu asperități		0,35	Cauciuc	moale		4,30
Aluminiu	netezit		0,26	Linoleum			4,40
Tablă de zinc	oxidat		1,20	Hârtie			4,70
Tablă de zinc	netezit		0,22	Porțelan	emailat		4,50
Plumb	oxidat		1,39	Țesături	mătase și lână		3,86
Fontă	cu asperități	20°...360°	4,48	Pământ			1,80
				Apă		60°	3,20

prin cari circulă fluide la temperatură joasă nu trebue vopsite în alb; coloarea albă se foloseşte pentru îmbrăcăminte de vară, la vopsirea pereţilor exteriori ai clădirilor, a radiatoarelor de calorifer, etc. Suprafeţele vopsite au un coeficient de radiaţie al vopselei $C_T \approx 4$, pentru orice coloare, afară de vopseaua de aluminiu, care are $C_T \approx 1{,}9$; de aceea se recomandă ca obiectele cari trebue protejate contra radiaţiilor termice de temperatură joasă să fie acoperite cu vopsea de aluminiu (de ex. conductele neizolate, de abur şi de apă caldă), dar această vopsea nu e recomandabilă pentru acoperirea suprafeţelor radiante, deoarece micşorează radiaţia. La amestecuri gazoase, cari conţin unul sau mai mulţi constituenţi (de ex. bioxid de carbon sau abur) cari absorb benzi de anumite lungimi de undă din radiaţie, coeficientul α_T are expresiunea:

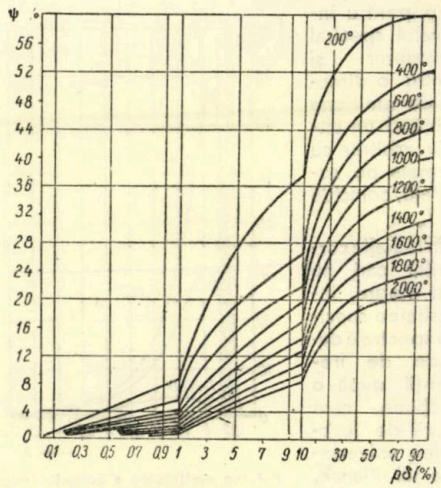
$$\alpha_T = \Sigma \psi_{iT} = \Sigma f_i(p\delta)$$

unde p e presiunea parţială a fiecărui constituent care radiază şi δ e grosimea stratului de amestec gazos. În diagramele de mai jos (v. fig.), cari se referă la CO_2 şi H_2O (abur), sunt indicate curbele $\psi_{iT} = f_i(p\delta)$; pentru determinarea valorii ψ_{iT} e necesar să se efectueze produsul $p\delta$ (p fiind exprimat în procente din cantitatea totală de amestec gazos şi δ fiind exprimat în m).



Radiaţia CO_2 în procente din radiaţia corpului negru.
ψ) coeficientul de radiaţie pentru CO_2; pδ) produsul dintre presiunea parţială şi grosimea stratului gazos.

Legea Stefan-Boltzmann poate fi folosită singură cu suficientă exactitate pentru calculul întregului transfer de căldură, când temperatura mediului radiant nu depăşeşte cca 1500°; în acest caz, radiaţiile au lungime mare de undă (de ex., la radiatoare de încălzire centrală, la cari $\lambda_{max} = 8\mu$) şi C_T e aproximativ constant. Legea poate fi folosită deci în calculul radiaţiei suprafeţelor de încălzire ale căldărilor de abur, a conductelor cu circulaţie de abur sau de apă caldă (izolate sau neizolate), a zidăriei şi a bolţilor focarelor, a radiatoarelor de calorifere, etc. Când temperatura mediului radiant e mai joasă decât cca 300°, radiaţia termică e



Radiaţia H_2O (abur) în procente din radiaţia corpului negru.
ψ) coeficientul deradiaţie pentru H_2O; pδ) produsul dintre presiunea parţială şi grosimea stratului de gaz.

mai puţin importantă decât transferul de căldură prin convecţie şi conducţie.

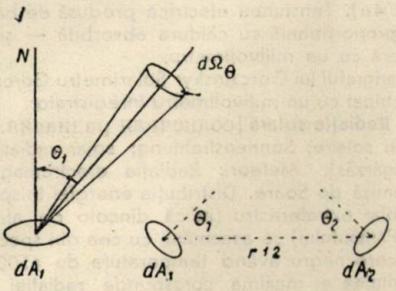
1. **Radiaţie, temperatură de ~** [радиационная температура; température de radiation; Strahlungstemperatur; radiation temperature; sugárzási hőmérséklet]. *Fiz.*: Temperatura pe care ar trebui să o aibă un anumit corp de referinţă, pentru a radia termic o energie electromagnetică egală cu energia radiată de corpul a cărui temperatură de radiaţie se consideră. Se consideră, de obiceiu, temperatura de radiaţie neagră, adică se foloseşte corpul negru drept corp de referinţă. Fiindcă, la temperatură dată, corpul negru emite mai multă energie decât oricare alt corp, temperatura de radiaţie neagră e mai joasă sau cel mult egală cu temperatura radiatorului. Uneori, se consideră şi temperatura de radiaţie raportată la platină, care e mai apropiată de temperatura radiatorului, când acesta are o suprafaţă metalică radiind liber.

Temperatura de radiaţie prezintă importanţă în folosirea pirometrelor optice etalonate în radiaţie neagră (respectiv în radiaţia platinei), pentru măsurarea temperaturii corpurilor cari nu sunt negre.

2. **~, schimbul de căldură prin ~ termică** [теплообмен посредством теплового излучения; échange de chaleur par radiation thermique; Wärmeaustausch durch Wärmestrahlung; interchange of heat by thermic radiation; hőcsere hősugárzás által]. Fie dA_1 şi dA_2 elementele de arie ale suprafeţelor a două corpuri radiante (v. fig.), cari radiază termic în toate direcţiile. Dacă $I_\theta \, d\Omega_\theta$ e puterea radiată de unitatea de arie a suprafeţei într'un unghiu solid elementar $d\Omega_\theta$, care formează unghiul θ cu normala pe acea suprafaţă, unghiu

solid elementar sub care se vede din dA_1 elementul de arie dA_2 e

$$d\Omega = \frac{dA_2 \cos\theta_2}{r_{12}^2}$$



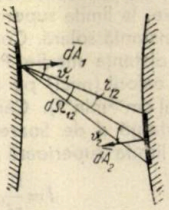
Schemele schimbului de căldură prin radiație. *I*) radiația elementului de suprafață dA_1; *II*) radiația mutuală a două elemente de suprafață; dA_1, dA_2) elemente de suprafață; $d\Omega_\theta$) unghiul solid elementar; $\theta_1\theta_2$) unghiurile dintre axele unghiurilor solide și normalele la suprafețele respective; *N*) normala pe elementul de suprafață; r_{12}) distanța dintre elementele de suprafață.

și deci puterea radiată de elementul dA_1 și primită de dA_2 e

$$dE_1 = I_{\theta_1} \frac{dA_1 dA_2 \cos\theta_2}{r_{12}^2}.$$

Când corpurile radiază la fel în toate direcțiile, adică satisfac legea lui Lambert (v. Lambert, legea ui ~, 3), rezultă $I_{\theta_1} = I_1 \cos\theta_1$, unde I e intensitatea specifică după normala pe suprafața dA_1, și deci:

$$dE_1 = I_1 \frac{dA_1 dA_2 \cos\theta_1 \cos\theta_2}{r_{12}^2}.$$



Schimbul de căldură prin radiație, între două corpuri cu elementele de arie dA_1 și dA_2, ale căror normale formează unghiurile θ_1 și θ_2 cu raza vectoare r_{12} care le unește, astfel încât elementul dA_2 se vede din dA_1 sub unghiul solid elementar $d\Omega_{12}$.

Dacă emisiunea urmează legea Stefan-Boltzmann (v. sub Radiație termică):

$$I_1 = \frac{\alpha_1 C_n}{\pi} T_1^4,$$

unde C e constanta din legea radiației negre și α_1 e puterea absorbantă a corpului 1.

Analog se obține energia radiată de elementul de arie dA_2 al corpului 2, elementului de arie dA_1 al corpului 1:

$$dE_2 = I_2 \frac{dA_2 dA_1 \cos\theta_2 \cos\theta_1}{r_2^2},$$

unde

$$I_2 = \frac{\alpha_2 C_n}{\pi} T_2^4.$$

Cu ajutorul expresiunilor mărimilor dE_1, dE_2, I_1 și I_2, schimbul de căldură prin radiație, în unitatea de timp, dintre două corpuri cari prezintă unul altuia suprafețele S_1 și S_2 și au temperaturile T_1 și T_2, poate fi pus sub forma:

$$q_{12} = C\left[\left(\frac{T_1}{100}\right)^4 - \left(\frac{T_2}{100}\right)^4\right] \iint_{S_1 S_2} \frac{dA_1 dA_2 \cos\theta_1 \cos\theta_2}{r_{12}^2}.$$

În particular, când cele două corpuri absorb foarte puternic radiația incidentă, se poate întrerupe calculul referitor la schimbul de căldură imediat după prima absorpție. În acest caz, elementul de arie dA_1 pierde, în unitatea de timp, căldura $dE_1 - (1-\alpha_1)\, dE_2$, iar elementul dA_2, căldura $dE_2 - (1-\alpha_2)\, dE_1$, adică schimbul de căldură în unitatea de timp e

$$dq_{12} = dE_1 + (1-\alpha_1)\, dE_2 - [dE_2 + (1-\alpha_2)\, dE_1] = \alpha_2 dE_1 - \alpha_1 dE_2$$

$$= \alpha_1\alpha_2 \frac{C_n}{\pi}\left[\left(\frac{T_1}{100}\right)^4 - \left(\frac{T_2}{100}\right)^4\right] \frac{dA_1 dA_2 \cos\theta_1 \cos\theta_2}{r_{12}^2}.$$

În acest caz:

$$C = \alpha_1\alpha_2 \frac{C_n}{\pi} = \frac{C_1 C_2}{\pi C_n};\ C_1 = \alpha_1 C_n;\ C_2 = \alpha_2 C_n.$$

În anumite cazuri, expresiunea căldurii schimbate în unitatea de timp se poate pune sub forma

$$q_{12} = C\left[\left(\frac{T_1}{100}\right)^4 - \left(\frac{T_2}{100}\right)^4\right] A.$$

În cazul a două plăci paralele (1 și 2), de arii A, calculul poate fi efectuat exact și se obține:

$$C = \frac{1}{1/C_1 + 1/C_2 - 1/C_n}.$$

În cazul unei sfere cu suprafața de arie A_1 și cu temperatura T_1, îmbrăcată complet de o sferă care are suprafața interioară de arie A_2 și temperatura T_2, se obține:

$$C = \frac{1}{1/C_2 + (A_2/A_1)\,(1/C_1 - 1/C_n)}.$$

Când unul dintre medii e un strat de gaz, de exemplu mediul cu suprafața $A_1 = A$:

$$C = (1/\alpha_{T_1} C_n + 1/C_2 - 1/C_n)^{-1} \approx \alpha_{T_1} C_n,$$

unde

$$\alpha_{T_1} = \sum \psi_{iT_1}\, (p\delta).$$

Când suprafețele corpurilor nu sunt decât aproximativ plane și paralele, sau nu sunt decât aproximativ sferice, se introduce, în expresiunea coeficientului de emisiune respectiv, un coeficient de formă φ, subunitar.

Transmisiunea de căldură prin radiație, între două plăci negre paralele și având temperaturile absolute T_1 și T_2, poate fi micșorată prin ecrane negre montate între ele. În cazul unui singur ecran, de exemplu de temperatură T_x, aceasta se determină din condițiunea ca transferul de căldură dela placa mai caldă spre ecran să fie egal cu transferul de căldură dela ecran spre placa mai rece, și se găsește că transferul de căldură scade, în acest fel, la jumătate. Dacă se montează n ecrane, transferul de căldură scade la a $(n+1)$-a parte din transferul direct.

1. **Radiaţie atmosferică** [атмосферная радиация; radiation atmosphérique; Himmelsstrahlung; atmospherical radiation; légköri sugárzés]: Radiaţie electromagnetică proventă din atmosferă, fie prin emisiune, fie prin difuziune.

2. ~ **atmosferică termică** [термическая атмосферная радиация; radiation thermique de l'atmosphère; Gegenstrahlung; thermal atmospherical radiation; légköri hősugárzás]: Radiaţie electromagnetică infraroşie, emisă de atmosferă. Are intensitatea maximă în jurul lungimii de undă de 13 μ. Intensitatea globală a acestei radiaţii e, în medie, de 0,35 cal min^{-1} şi pe o suprafaţă orizontală de 1 cm^2.

Radiaţia atmosferică termică se obţine scăzând din radiaţia terestră (calculată cu legea lui Stefan pentru temperatura la care se găseşte solul), radiaţia nocturnă, măsurată cu pirgeometrul.

3. ~ **atmosferică difuză** [рассеянная атмосферная радиация; radiation atmosphérique diffuse; diffuse Himmelsstrahlung; diffuse atmospherical radiation; légköri diffuziós sugárzás]: Radiaţie constituită din partea care ajunge la sol a radiaţiei solare difuzate în atmosferă. Radiaţia difuză e bogată în radiaţie de lungimi de undă mici, ceea ce explică coloarea cerului în timpul zilei. Spectrul acestei radiaţii e cuprins între lungimile de undă de 0,3 şi cel mult 3 μ. Intensitatea maximă a radiaţiei difuze se produce la amiază; pe o suprafaţă orizontală, ea nu depăşeşte 0,2 cal cm^{-2} min^{-1}.

4. ~, **instrumente de măsură pentru** ~ **atmosferică** [измерительные приборы для измерения атмосферной радиации; instruments de mesure pour la radiation atmosphérique; Meßinstrumente für die diffuse Himmelsstrahlung; measuring instruments for the diffuse atmospherical radiation; mérőmüszerek légköri diffuziós sugárzás részére]: Principalele instrumente de măsură a radiaţiei difuze sunt următoarele:

Piranometrul lui Angström: Instrument compus din patru lamele de manganin identice, dintre cari două sunt înnegrite şi două sunt acoperite cu alb de zinc, aşezate sub o calotă de flint şi protejate, printr'un mic ecran, contra radiaţiei solare directe. Lamelele înnegrite absorb atât radiaţia difuză, cât şi radiaţia termică, pe când cele albe absorb numai radiaţia termică, deoarece reflectă radiaţiile de lungimi de undă mai mici decât 4 μ. Lamelele negre se încălzesc mai puternic decât cele albe, fapt care se constată cu ajutorul unei pile termoelectrice, în al cărei circuit se găseşte un galvanometru. Diferenţa dintre căldurile primite de cele două perechi de lamele reprezintă căldura primită dela radiaţia atmosferică difuză. Lamelele albe se încălzesc electric până la egalizarea temperaturilor. Cu ajutorul legii lui Joule-Lenz se deduce cantitatea de căldură desvoltată în lamele din intensitatea curentului folosit şi timpul de încălzire. Ea e egală cu radiaţia atmosferică difuză, exprimată în calorii-gram.

Solarimetrul lui Gorczinsky: Instrument constituit dintr'o baterie de pile termoelectrice, având sudurile calde înnegrite şi expuse radiaţiei difuze. Bateria e protejată, printr'un mic ecran, contra radiaţiei solare directe. Totodată, ea se găseşte sub o calotă de sticlă, care reţine radiaţia termică (sticla fiind opacă pentru lungimi de undă mai mari decât 4 μ). Tensiunea electrică produsă de baterie e proporţională cu căldura absorbită — şi se măsoară cu un milivoltmetru.

Solarigraful lui Gorczinsky: Solarimetru Gorczinski echipat cu un milivoltmetru înregistrator.

5. **Radiaţie solară** [солнечная радиация; radiation solaire; Sonnenstrahlung; solar radiation; napsugárzás]. *Meteor.*: Radiaţia electromagnetică emisă de Soare. Distribuţia energiei în spectrul solar extraterestru (adică dincolo de atmosfera Pământului) se aseamănă cu cea din spectrul unui corp negru având temperatura de 6500°K. Intensitatea ei maximă corespunde radiaţiei pelungimea de undă de 0,47 μ, deci în regiunea albastră a spectrului. Ea scade repede către lungimile de undă mici şi, mai încet, către cele mari. Limitele exacte ale spectrului extraterestru nu sunt cunoscute, fiindcă sunt acoperite de bandele de absorpţie ale ozonului atmosferic (în ultraviolet) şi de cele ale vaporilor de apă şi bioxidului de carbon (în infraroşu). Intensitatea radiaţiei solare, în special a celei din ultravioletul depărtat, prezintă mici fluctuaţii legate de activitatea solară. În Meteorologie, intensitatea radiaţiei solare (totale sau în diferitele regiuni spectrale) se exprimă în calorii-gram pe minut, şi se raportează la o suprafaţă de 1 cm^2, expusă normal razelor.

Energia solară primită într'un minut de o suprafaţă de un centimetru pătrat, perpendiculară peraze, la limita superioară a atmosferei, se numeşte constantă solară. Constanta solară C se raportează la distanţa medie Pământ-Soare D şi se exprimă în calorii (mici) pe centimetru pătrat şi pe minut (cal $cm^{-2}min^{-1}$). Când Pământul se găseşte la o distanţă d de Soare, intensitatea radiaţiei solare, la limita superioară a a tmosferei, e

$$I=\frac{C}{r^2}, \text{ unde } r=d/D.$$

Valoarea constantei solare e de 1,94 cal $cm^{-2}min^{-1}$. Constanta solară sufere mici fluctuaţii, cari nu depăşesc 4% şi cari sunt în legătură cu activitatea solară.

Traversând atmosfera, radiaţia solară directă slăbeşte, datorită difuziunii ei în interiorul atmosferei. Slăbirea depinde de lungimea drumului parcurs deraze în atmosferă, adică de distanţa zenitală z a Soarelui. Dacă I e intensitatea radiaţiei solare la limita superioară a atmosferei, iar I_z şi I_0 sunt intensităţile aceleiaşi radiaţii după traversarea atmosferei, când distanţa zenitală e, respectiv, z şi 0 (Soarele la zenit), şi dacă seneglijează efectul refracţiunii atmosferice şi curbura Pământului, rezultă

$$\frac{I_z}{I}=\left(\frac{I_0}{I_q}\right)^{\sec z} \quad \text{sau} \quad I_z=I\,p^m,$$

formulă care exprimă legea lui Bouguer. Mărimea $p=I_0/I$ se numeşte coeficient de transparenţă, iar $m=\sec z$, coeficient de masă atmosferică. Coeficientul de transparenţă creşte cu lungimea de undă.

dela 0,40 (pentru $\lambda=0,3\ \mu$) până la 0,99 (pentru $\lambda=1,5\mu$). Pentru ansamblul radiațiilor solare și la nivelul mării, $p\leq 0,7$; el scade, când conținutul în praf și în vapori al atmosferei crește. Ultima formulă se mai pune sub forma:

$$I_z=I_e^{-am},$$

unde mărimea a se numește coeficient de extincție. Mărimile m și I se calculează plecând dela distanța zenitală a Soarelui și dela valoarea constantei solare, redusă la distanța actuală Pământ-Soare. Aceasta permite să se calculeze coeficientul de transparență p al aerului. Mărimea m, din legea lui Bouguer, reprezintă masa de aer din cilindrul cu secțiunea egală cu unitatea și având ca axă direcția razelor solare. În adevăr, dacă se ia ca unitate masa atmosferică corespunzătoare distanței zenitale $z=0$, masa m, corespunzătoare distanței zenitale z a Soarelui, va fi:

$$m=\sec z.$$

Masa atmosferică $m=2$, corespunzătoare distanței zenitale $z=60°$, arată că, atunci, când Soarele se găsește la această distanță, razele sale întâlnesc de două ori mai multe molecule decât când el s'ar găsi la zenit. Pentru distanțe zenitale mai mari decât 65° e necesar să se țină seamă de efectul refracțiunii atmosferice și de cel al curburii Pământului. Masele atmosferice în funcțiune de distanța zenitală sunt cuprinse în tabela lui Bemporad (pentru presiunea de 760 mm):

z	0	10	20	30	40	50	60	70	80	85°
m	1,00	1,02	1,06	1,15	1,30	1,55	1,995	2,904	5,60	10,39

Radiația solară e difuzată în atmosferă de moleculele gazelor permanente și ale vaporilor de apă, și de impuritățile atmosferice (v. sub Plancton atmosferic). Extincția suferită, prin difuziune moleculară, de o radiație cu lungimea de undă λ, într'un centimetru cub de aer care conține N molecule, cu indicele de refracțiune n, e:

$$K=\frac{33\pi^3}{3N\lambda^4}(n-1)^2.$$

Această mărime poate fi calculată teoretic sau poate fi dedusă din intensitatea radiației solare măsurate la sol, cu ajutorul legii lui Bouguer (dacă legea e aplicată unei radiații monocromatice și dacă se ține seamă de faptul că coeficientul a se referă nu la 1 cm³ de aer, ci la o coloană-unitate, extinsă până la limita superioară a atmosferei). Din expresiunea mărimii K se deduce că intensitatea radiațiilor difuzate prin difuziune moleculară e invers proporțională cu puterea a patra a lungimii de undă. Extincția prin difuziune într'o masă atmosferică-unitate e de cca 7%.

Difuziunea produsă de impuritățile atmosferice poate fi exprimată printr'o relație asemănătoare:

$$K=\beta\lambda^{-\alpha},$$

unde α și β sunt două constante ($4>\alpha>0$). În general, α depinde de diametrul particulelor difuzante. Pentru diametri mai mici decât $^1/_4\lambda$, $\alpha=4$, iar pentru diametri mai mari decât 3λ, $\alpha=0$.

În atmosferă, radiația solară nu e numai difuzată, ci și absorbită selectiv de gazele din atmosferă și de vaporii de apă. În general, gazele cele mai puțin abundente sunt cele mai active. Astfel: bioxidul de carbon produce bande de absorpție puternice în infraroșu, în regiunea în care intensitatea radiației solare e mică (2,4···3,0 μ, 4,2···4,5 μ, etc.); oxigenul produce o serie de bande cari, în notația lui Fraunhoffer, poartă simbolurile A, B, σ, α', α'' (respectiv 0,76···0,77 μ, 0,69···0,71 μ, 0,63 μ, 0,58 μ, 0,54 μ); ozonul are o bandă puternică, situată între 0,23 și 0,32 μ, care produce limitarea spectrului solar în ultraviolet, pe la 0,29 μ, în ultraviolet (0,32···0,33 μ) și în infraroșu (4,8 μ, 9···10 μ); vaporii de apă produc numeroase bande de absorpție, cele mai importante și mai puternice fiind în infraroșu (0,93 μ, 0,94 μ, 0,97 μ, 1,12···1,45 μ, 1,47 μ, 1,75···2,24 μ, 1,91···2,03 μ, etc.).

Absorpția produsă de gazele permanente e foarte mică: 0,01%. Absorpția datorită aburului variază între 0% (aer uscat) și peste 10%. Toate aceste valori sunt valabile pentru raze solare cari pătrund în atmosferă după verticală. Datorită slăbirii parțiale, produse prin absorpția și difuziunea în atmosferă, intensitatea radiației solare, exprimată în calorii-gram pe minut, și raportată la o suprafață de 1 cm² perpendiculară pe raze, nu depășește, în regulă generală, 1,40 cal $cm^{-2}min^{-1}$, la nivelul mării. Creșterea cantității de pulberi și de vapori de apă în atmosferă provoacă o scădere corespunzătoare a intensității radiației solare. Compoziția spectrală a radiației solare care e primită la sol variază cu distanța zenitală a Soarelui (mai precis, cu masa atmosferică): la distanțe zenitale mai mari, radiația solară e mai săracă în radiații cu lungimi de undă mici. Lucrul acesta rezultă din tabloul de mai jos (valori mijlocii, la nivelul mării):

Soarele la	zenit	$z=60°$	$z=75°$
Ultraviolet, sub 0,35 μ	1%	0,5%	0%
Vizibil, între 0,35 și 0,4 μ	3	25	1
Vizibil, între 0,4 și 0,5 μ	14	12	9
Vizibil, între 0,5 și 0,6 μ	15	14	12
Vizibil, între 0,6 și 0,7 μ	16	18	20
Infraroșu, peste 0,7 μ	51	53	58

Pentru calculul intensității radiației solare pe o suprafață orizontală se folosește legea lui Lambert (v.): Dacă o suprafață normală pe razele solare primește I cal min^{-1}, aceeași suprafață, așezată orizontal, va primi, în același interval de timp, $I'=I\cos z$ cal/min, z fiind distanța zenitală a Soarelui.

Absorpția și difuziunea radiațiilor solare, produse de gazele permanente din atmosferă, nu variază decât cu masa atmosferică. În schimb, absorpția și difuziunea produse de vaporii de apă și de impuritățile atmosferice (v. Plancton atmosferic) variază cu cantitatea acestora. Pentru exprimarea

acțiunii optice a aburului și a prafului, se folosesc diferite mărimi. Una dintre acestea e factorul de opacitate T, definit prin

$$T = \frac{1}{a\,m \log e} \log \frac{I}{I_z},$$

unde I este intensitatea radiațiilor solare la limita superioară a atmosferei; I_z, intensitatea măsurată la sol; m, masa atmosferică; a, coeficientul de extincție al aerului pur și uscat; e, baza logaritmilor naturali. Mărimea T exprimă de câte ori aerul atmosferic e mai opac decât un aer pur și uscat. Ea are o variație anuală și e mai mică în câmpul liber (între orele 2 și 8) și mai mare în orașe și în centre industriale (între orele 3 și 9). Există tablouri cari dau mărimea $1/a\,m \log e$ în funcțiune de distanța zenitală a Soarelui.

1. **Radiație, metode și instrumente de măsură pentru ~ solară** [**способы и приборы для измерения солнечной радиации**; méthodes et instruments de mesure de la radiation solaire; Methoden und Meßinstrumente für Sonnenstrahlung; methods and measuring instruments of the solar radiation; napsugárzás-mérési módszerek és műszerek]. Intensitatea și repartiția energiei în spectrul extraterestru (adică la limita superioară a atmosferei) se determină cu spectrobolometrul. El se compune dintr'un sistem dispersiv adecvat (prisme de sare gemă pentru infraroșu, prisme de cuarț pentru ultraviolet, etc.) și din bolometrul propriu zis. Acesta din urmă se compune din două benzi subțiri și foarte înguste de platină sau de manganin, înnegrite și identice, cari înlocuesc rezistența de măsură și rezistența reglabilă dintr'o punte Wheatstone. Una dintre benzi e protejată contra oricărei radiații, iar cealaltă primește una dintre radiațiile monocromatice ale Soarelui, pe care o absoarbe, desvoltând căldură. Deviația galvanometrului punții e proporțională cu diferența de temperatură dintre cele două lamele (se măsoară diferențe de ordinul a 10^{-8} grade) și, deci, și cu intensitatea radiației respective. Galvanometrul înregistrează fotografic. Prin deplasarea benzii de manganin de-a-lungul spectrului solar, se obține o curbă care arată repartiția energiei, exprimată în unități relative, în funcțiune de lungimea de undă (spectrobolograma). Curba astfel obținută se referă la spectrul radiației solare după traversarea atmosferei. Pentru stabilirea repartiției energiei în spectrul extraterestru, se aleg o serie de radiații monocromatice, repartizate asupra întregului spectru solar (de obiceiu 40), situate în domenii în cari atmosfera nu produce nicio absorpție selectivă; în cursul unei aceleiași zile se obțin spectrobolo-gramele corespunzătoare unor distanțe zenitale diferite ale Soarelui (deci pentru mase atmosferice diferite) și se construește un tablou cu intensitățile celor 40 de radiații, în funcțiune de masa atmosferică m. Din legea lui Bouguer, exprimată sub forma

$$\log I_z = \log I + m \log p,$$

purtând în abscise masa atmosferică, și în ordonate logaritmul intensităților corespunzătoare pentru aceeași radiație ($\log I_z$), se obține o serie de puncte situate pe o dreaptă. Intersecțiunea dreptei cu axa ordonatelor dă logaritmul intensității extraterestre a radiației considerate ($\log I$). Cu valorile extraterestre ale celor 40 de radiații se construește curba care dă repartiția energiei în unități relative, în spectrul solar extraterestru. Măsurările se fac numai în regiuni foarte aride și pe munți foarte înalți, unde transparența p a aerului rămâne constantă în cursul zilei.

Constanta solară (v. sub Radiație solară) se determină cu ajutorul 'curbelor cari dau repartiția energiei în spectrul solar corespunzător unei distanțe zenitale oarecare z a Soarelui și în spectrul solar extraterestru. Odată cu măsurările unei spectrobolograme se măsoară și intensitatea totală a radiației solare I_z, în cal $cm^{-2}min^{-1}$, cu ajutorul unui pirheliometru. Aria s, dintre curba spectrobologramei și axa absciselor, e proporțională cu I_z. Se construește curba repartiției energiei în spectrul solar extraterestru. Aria S, dintre această curbă și axa absciselor, e proporțională cu valoarea căutată I'. Ariile s și S sunt exprimate în aceleași unități de măsură, și deci:

$$\frac{S}{s} = \frac{I'}{I_z}$$

relație din care se determină I' în unitățile în cari a fost exprimat I_z. Se reduce I'' la distanța medie Pământ-Soare, și se obține constanta solară. Măsurările se fac în regiuni aride și pe munți înalți.

Intensitatea radiației solare după traversarea atmosferei se exprimă în cal $cm^{-2}min^{-1}$ (v. Radiație solară). Se măsoară intensitatea radiației totale și cea a unor domenii, limitate după voie, din spectrul solar. În acest din urmă caz se folosesc, fie receptoare sensibile numai în domeniul spectral care interesează, fie filtre optice de sticlă, cari sunt transparente numai pentru acel domeniu.

Instrumentele cu cari se măsoară intensitatea radiației solare se împart în instrumente calorimetrice și instrumente fotometrice.

Corpul sensibil al instrumentelor calorimetrice este o suprafață metalică înnegrită, de obiceiu cu negru de platină, care absoarbe radiația solară, desvoltând căldură. Suprafața se găsește în interiorul unui tub înnegrit, îndreptat spre Soare. Instrumentele calorimetrice se împart în pirheliometre absolute sau etaloane, și în pirheliometre relative sau actinometre, cari se etalonează prin comparație cu primele. Principalele instrumente folosite sunt următoarele:

Pirheliometrul cu curent de apă, al lui Abbot (etalon): Corpul sensibil este un con metalic înnegrit, care primește radiația solară. În contact cu peretele exterior al conului (partea neexpusă Soarelui) se găsește un canal elicoidal, prin care circulă apă. Apa primește căldura desvoltată prin absorpția radiației solare. Temperatura apei e măsurată de două termometre cu rezistență elec-

trică. Ansamblul e izolat printr'un înveliş cu pereţii dubli, în care s'a făcut vid. În jurul părţii absorbante a conului se găseşte un fir conductor prin care trece un curent electric — şi astfel se desvoltă o cantitate de căldură care serveşte la etalonarea aparatului.

Pirheliometrul cu disc de argint al lui Abbot (etalon secundar): Partea sensibilă este o capsulă de argint înnegrită şi expusă Soarelui. În interiorul capsulei se găseşte rezervorul unui termometru sensibil. Capsula e umplută cu mercur. Se determină creşterea temperaturii corespunzătoare expunerii la Soare, într'un timp determinat. Aparatul se etalonează în cal cm^{-2} min^{-1}, prin comparaţie cu pirheliometrul cu curent de apă.

Pirheliometrul cu compensaţie electrică al lui Angström (etalon): Două lamele identice de manganin, subţiri şi înnegrite, sunt aşezate în interiorul unui tub perpendicular pe axa tubului. Pe lamele se găsesc sudurile identice ale unei pile termoelectrice legate la un galvanometru. Dacă ambele lamele sunt expuse în acelaşi timp Soarelui, ele se încălzesc în aceeaşi măsură şi acul galvanometrului nu deviază. Când însă una dintre lamele se găseşte în umbră, acul deviază proporţional cu diferenţa de temperatură dintre lamele. Se încălzeşte electric lamela umbrită, până când acul galvanometrului revine la zero. Căldura desvoltată de curent în lamelă, prin efect Joule-Lenz, e egală cu energia radiaţiei solare absorbite de lamela expusă.

Actinometrul bimetalic al lui Michelson şi Marten: Organul sensibil este o lamelă bimetalică înnegrită, care se expune Soarelui. Prin deformarea ei, datorită încălzirii, lamela antrenează un fir de cuarţ, care se deplasează în dreptul unei scări gradate, situată în câmpul unui microscop.

Deplasările firului sunt proporţionale cu intensitatea radiaţiei solare. Se etalonează prin comparaţie cu unul dintre instrumentele descrise mai sus.

Actinometre termoelectrice (tubul pirheliometric al lui Gorczinsky, actinometrul lui Voloşin, actinometrul blindat al lui Linke şi Feussner, etc.): Instrumente cari folosesc, în moduri deosebite, una sau două baterii de pile termoelectrice. Astfel, în tubul pirheliometric, sudurile calde, înnegrite, sunt expuse direct Soarelui.

Pirheliograful Gorczinsky: Tubul pirheliometric descris mai înainte, instalat pe o montură ecuatorială care are o mişcare de orologerie, pentru a putea urmări Soarele în mişcarea sa pe bolta cerească. Bateria de pile termoelectrice este legată la un milivoltmetru înregistrator.

Aproape toate fotometrele cari servesc la măsurarea intensităţii radiaţiei solare folosesc celule fotoelectrice. Aceste celule emit în unitatea de timp, sub acţiunea radiaţiei solare, un număr destul de mare de electroni pentru a produce un curent măsurabil. Desavantajul principal al celulelor fotoelectrice consistă în faptul că sensibilitatea lor variază cu lungimea de undă (spre deosebire de suprafeţele înnegrite) şi că această sensibilitate se modifică în timp. Fotometrele fotoelectrice sunt folosite la măsurarea intensităţii luminii solare şi a ultravioletului solar.

Intensitatea radiaţiei solare directe şi a radiaţiei difuzate în atmosferă se numeşte intensitatea radiaţiei solare globale (v. Radiaţie atmosferică). Radiaţia globală se măsoară cu aceleaşi instrumente ca şi radiaţia atmosferică difuză. Pentru nevoile agriculturii se folosesc instrumente mai puţin precise, dar mult mai simple. Acestea sunt constituite dintr'o pereche de termometre, unul cu rezervorul înnegrit sau de sticlă neagră, celălalt, cu rezervorul acoperit cu oxid de zinc, sau de sticlă albă (respectiv, termometrele de insolaţie ale lui Robitzsch şi actinometrul lui Arago). Un alt model, datorit lui Violle, foloseşte două sfere metalice, una aurită şi cealaltă înnegrită. În toate cazurile, diferenţa de temperatură indicată de termometre e proporţională cu intensitatea radiaţiei globale.

Intensitatea radiaţiei, atât cea directă, cât şi cea difuză, cu lungimi de undă cuprinse între 0,29 şi 0,36 μ, constitue intensitatea radiaţiei solare ultraviolete. Aproape toate instrumentele de măsură a intensităţii ultravioletului solar servesc la aplicaţii biologice, terapeutice, agricole, etc. ale acestui important grup de radiaţii. Ele folosesc deci receptoare a căror sensibilitate spectrală se apropie de aceea care interesează aceste probleme. Există un număr foarte mare de instrumente cu cari se măsoară ultravioletul solar:

Fotometrul fotoelectric al lui Elster şi Geitel, cu celulă de cadmiu, şi altele similare, cari folosesc celule cu zinc, cu magneziu, paladiu şi titan. În general, celulele sunt echipate cu filtre optice adecvate, cari corectează sensibilitatea spectrală a celulelor, conform scopului urmărit.

Mekapionul lui Strauss şi radiometrul U. V. al lui Coblentz, cari folosesc o celulă fotoelectrică asociată unui tub cu trei electrozi. Tubul comandă un releu care e acţionat la intervale cu atât mai scurte, cu cât acţiunea ultravioletului asupra celulei e mai puternică. Mişcările releului pot fi numărate sau înregistrate.

Un alt dozimetru se compune dintr'un tub de uviol, umplut cu o soluţie de leucosulfit de fuchsină. Sub acţiunea ultravioletului solar, soluţia se colorează în roşu (pentru a reveni la normal, când tubul e ţinut la întunerec). Gradul de colorare, proporţional cu intensitatea radiaţiei ultraviolete, se măsoară printr'o metodă colorimetrică. Toate aceste instrumente au în ultraviolet o sensibilitate spectrală asemănătoare cu cea a pielei corpului omenesc. Receptorul ideal pentru măsurarea ultravioletului solar integral ar trebui să fie format dintr'un cuplu termoelectric asociat cu un filtru optic, transparent numai pentru ultraviolet.

1. **Radiaţie terestră** [земная радиация; radiation terrestre; terrestrische Ausstrahlung; terrestrial radiation; földi kisugárzás]. *Meteor.*: Radiaţie situată în infraroşu, emisă de Pământ.

Dacă emisiunea s'ar face după legile corpului negru, la o temperatură de 15°, radiația terestră ar prezenta un maxim de intensitate la 10 μ — și intensitatea totală I a acestei radiații s'ar calcula din legea Stefan-Boltzmann:

$$I = \sigma T^4,$$

unde T e temperatura absolută, în grade Kelvin, iar $\sigma = 1{,}37 \cdot 10^{-12}$, I fiind exprimat în unitățile cal cm²min. În timpul unei zile (86 400 s), 1 cm² din suprafața Pământului, la $T = 273° + 15° = 288°$, emite aproximativ 815 cal.

Suprafața solului nu are însă proprietățile corpului negru, și radiația sa e apreciabil mai mică decât cea obținută în ipoteza că ar radia radiație neagră. Puterea de emisiune variază, între limite destul de depărtate, cu natura solului și cu îmbrăcămintea acestuia. Cea mai mare parte din radiația terestră (cca 80%) e absorbită de vaporii de apă din atmosferă, cu desvoltare de căldură. Suprafața Pământului absoarbe o parte din radiația primită dela Soare și atmosferă.

Experimental, se poate studia diferența dintre radiația terestră și cea primită de sol dela Soare și din atmosferă (v. Bilanțul termic al Pământului). Diferența

$$R_E = R_T - (R_S + R_D + R_A)$$

dintre radiația terestră R_T, și suma dintre radiația solară R_S după traversarea atmosferei, radiația atmosferică difuză R_D și radiația atmosferică termică R_A, se numește radiație efectivă. Ea se exprimă în cal cm² min, și este o mărime care are un rol foarte important în procesele termice ale atmosferei joase. Radiația efectivă este uneori pozitivă (Pământul pierde mai mult decât primește — și căldura la sol e în scădere), iar alteori e negativă (Pământul primește mai mult decât pierde, și căldura la sol e în creștere). În timpul nopții, $R_S = R_D = 0$ și diferența $R_T - R_A$, care se numește radiație nocturnă, este pozitivă: ea nu depășește, de obiceiu, 0,3 cal cm^{-2} min^{-1}. — Radiația efectivă se măsoară cu pirgeometrul. Partea lui sensibilă se compune din patru lamele de manganin, identice, două înnegrite și două aurite. Lamelele sunt în apropierea solului, și iau temperatura acestuia. Cele înnegrite emit și absorb ca și Pământul (considerat corp negru); celelalte emit, dar nu absorb radiațiile primite, pe cari le reflectă. Dacă radiația terestră e mai mare decât cea primită, lamelele aurite se răcesc mai mult decât cele înnegrite, fapt care se constată cu ajutorul unei pile termoelectrice, în al cărei circuit se găsește un galvanometru. Diferența dintre căldurile primite de cele două perechi de lamele reprezintă diferența dintre căldura radiată și cea primită de Pământ. Lamelele aurite se încălzesc electric până la egalizarea temperaturilor. Căldura desvoltată prin efect Joule-Lenz de curentul electric de încălzire e egală cu energia radiației efective, exprimată în calorii.

1. **Radiația** termică în căldarea de abur [термическая радиация в паровом котле; radiation thermique dans la chaudière à vapeur; Dampfkesselstrahlung; boiler thermic radiation; gőzkazán-hősugárzás]. *Mș. term.:* Transferul de căldură prin radiație termică, în interiorul unei instalații de căldare de abur. O parte din căldura produsă de arderea combustibilului în focar se transferă prin radiație suprafețelor de încălzire și zidăriei ignirezistente a căldării (pereți sau bolți de material refractar), de către corpurile solide (de ex. stratul de combustibil), de gazele de ardere și de flacări. Radiația spre suprafețele de încălzire, în general, se produce direct prin ecrane de țevi, prin pereții cutiilor de foc sau prin tuburi de flacără (v. și sub Focar de radiație); radiația e indirectă, când o parte din suprafețele de încălzire sunt sub acțiunea numai a gazelor de ardere. Radiația spre zidăria ignirezistentă e absorbită parțial de pereții sau de bolțile focarului, iar restul e reflectat în camera de ardere a focarului, pentru ca apoi procesul să se repete, etc.; radiația suprafețelor de zidărie e utilă, deoarece înlesnește aprinderea și arderea cât mai completă a combustibilului. Căldura transferată, prin radiație, de unitatea de suprafață radiantă, se calculează ținând seamă de schimbul de căldură dintre suprafețele radiante și iradiate, și de absorpția de căldură a acestora. Cum mediul radiant sau iradiat pot fi stratul de cărbune, flacăra, gazele de ardere, zidăria ignirezistentă sau suprafețele metalice (țevi de oțel, cutia de foc de aramă sau de oțel, etc.), coeficientul de radiație C din legea de radiație a lui Stefan-Boltzmann diferă, după cum mediul radiant e solid sau fluid; în calcule de aproximație se operează cu valoarea medie $C = 3{,}5 \cdots 4$. Radiația flacării e suma dintre radiația gazelor, a prafului de cărbune în suspensie (particule de carbon, mai mici decât 0,25 mm, conținute în flacără) și a funinginii provenite din descompunerea pirogenică a hidrocarburilor (particule de carbon, de maximum 0,3 μ); radiația particulelor de carbon în suspensie se apropie de radiația corpului negru, iar radiația funinginii se apropie de radiația corpurilor semitransparente (cu mare putere selectivă). Unele sorturi de cărbune (anumiți lignit') și păcura dau o flacără lungă, datorită desvoltării unei mari cantități de particule de carbon în suspensie, iar alte sorturi de cărbune (antracit sau cocs) nu dau aproape deloc flacără, căldura fiind radiată numai de stratul de combustibil; intensitatea radiației nu depinde însă numai de capacitatea combustibilului de a produce o flacără intensă, deoarece radiația neluminoasă a stratului de combustibil poate compensa radiația flacării.

Căldura primită în unitatea de timp de suprafața de încălzire directă a focarului căldării de abur e radiată de stratul de combustibil incandescent de pe grătar, de gazele de ardere și de zidăria refractară.

În calculul acestor radiații se neglijează descreșterea intensității radiației cu distanța, deoarece în căldare distanțele dintre suprafețele de

radiație sunt mici — și centrele de radiație sunt numeroase. Căldura transmisă prin radiație fiind proporțională cu diferențele puterii a patra a temperaturilor, spre deosebire de căldura transmisă prin convecție și conducție, care depinde numai de diferența de temperatură dintre mediile între cari se face transferul, importanța radiației scade când temperatura mediului care radiază e joasă, când stratul de gaze subțire și distanța dintre suprafețele radiante și absorbante e mică, deoarece crește în importanță convecția.

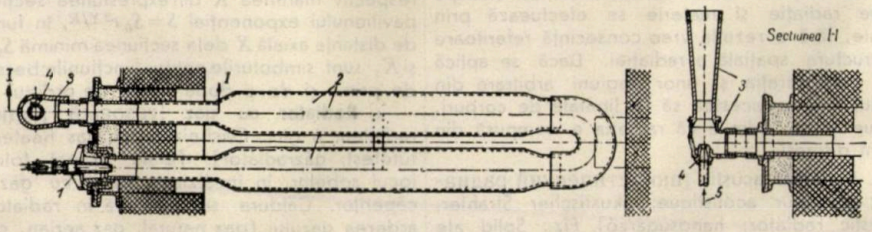
Pentru a îmbunătăți transferul de căldură prin radiație, se poate intensifica radiația gazului și a particulelor de cărbune incandescent din flacără, prin injecție de gudron, de benzen, etc., prin pulverizarea unui combustibil solid, dispunerea de plăci sau de bare între gaze și suprafețele de încălzire (aceste plăci sau bare sunt încălzite prin convecție de gaze, și radiază între pereți), prin căptușirea pereților cu ecrane acvatubulare. Se tinde, în general, la mărirea suprafețelor de încălzire directă, la cari transferul de căldură se face mai ales prin radiație. Dintre aceste metode se folosește, în special, pulverizarea de cărbune, la căldările cu focare suplementare, sau căptușirea pereților focarului cu ecrane acvatubulare, la căldările de radiație.

1. **Radiație termică în cuptoarele industriale** [термическая радиация в промышленных печах; radiation thermique dans les fours industriels; Strahlung in Industrieöfen; thermic radiation in industrial furnaces; hősugárzás az ipari kemencékben]: Transferul de căldură prin radiație, într'un cuptor industrial, prin care se obține încălzirea sau topirea șarjei acestuia. Căldura transferată șarjei e radiată, în cuptoarele cu ardere a unui combustibil fluid sau solid, direct de produsele de ardere și indirect, de căptușeala cuptorului (pereți și boltă); la cuptoarele electrice cu rezistență și cu arc, de rezistențele de încălzire, respectiv de arcul electric, și de pereții cuptorului. Uneori, de exemplu în cazul cuptoarelor de pâine, căldura e radiată numai de căptușeala cuptorului, încălzită în prealabil.

Transferul de căldură direct, dela produsele de ardere, și transferul de căldură indirect, dela pereții unui cuptor cu ardere la șarja lui se evaluează, în primă aproximație, considerând că suprafețele cari înconjură complet gazele și suprafața șarjei sunt isoterme, iar într'o aproximație mai bună, considerând că suprafața căptușelii are o temperatură intermediară între aceea a gazelor și a șarjei — aplicând formulele schimbului de căldură prin radiație între corpuri cu absorpție puternică de căldură și ținând seamă de faptul că, din cauza formei suprafețelor radiante, coeficienții de absorpție de căldură ai gazelor trebue micșorați cu 1···30%.

La unele cuptoare, cum sunt cuptoarele Martin sau cele de topit sticlă, un rol important are lungimea flacării luminoase, a cărei intensitate de radiație e mai mare decât pentru o flacără neluminoasă (raportul intensităților celor două flacări e, de ex., 5/4 la metan, 3/2 la gazul de iluminat). Flacăra luminoasă conține particule mici de carbon rezultate din arderea incompletă a combustibilului (în acest caz, prin descompunerea hidrocarburilor se separă carbonul sub formă de funingine și hidrogenul în stare născândă); acestea iau temperatura gazelor și devin incandescente; radiația unei particule de funingine care are cca 0,3 μ reprezintă aproximativ 5% din radiația corpului negru, astfel încât intensitatea radiației flacării luminoase depinde de grosimea stratului reprezentat de flacără și de cantitatea particulelor de funingine în unitatea de volum. De aceea, la cuptoarele la cari sunt necesare încălziri lente la temperaturi de focar nu prea înalte (când flacăra trebue să atingă întreaga incintă a cuptorului), pentru a obține o flacără luminoasă lungă, se mărește coeficientul de radiație, adăugind gazului hidrocarburi (benzen, gudron, uleiu, etc.), cari sunt cracate în cuptor și dau particule de carbon incandescente.

2. **Radiație, țeavă de** ~ [радиационная труба; tube radiateur; Strahlungsrohr; radiation tube; sugárzási cső] *Metl.*: Element de încălzire al cuptoarelor cu radiație pentru tratamente termice în atmosferă de protecțiune, încălzite cu combustibil gazos. Țeava de radiație, confecționată, de obiceiu, din oțel rezistent la temperaturi înalte, se montează orizontal sau vertical (v. fig.) pe suprafața interioară a cuptorului, și



Țeavă de radiație orizontală, tip Stalproect.
1) arzător de gaz; 2) cameră de combustie; 3) ieșirea gazelor de ardere; 4) ejector de aer pentru mărirea tirajului; 5) aer comprimat.

constitue camera de combustie pentru gazul care e introdus în ea, împreună cu aerul comburant, printr'un arzător de gaz (montat la capătul inferior al ţevilor verticale). La celălalt capăt, situat în afara cuptorului, ţeava are orificiul de evacuare a gazelor de ardere. Prin ardere, ţeava devine incandescentă şi încălzeşte materialul din incinta cuptorului prin radiaţie, fără a-l pune în contact cu gazele de ardere.

1. **Radiaţie, cameră de ~** [камера излучения; zone de chauffage par radiation thermique; Strahlungsheizzone; radiation heating zone; sugárzási zona]. *Tehn.:* Zonă dintr'o căldare de abur, în care transmiterea căldurii către ţevile încălzitoare se face în principal prin radiaţie. Căldările tubulare sunt formate, în general, din două zone: una de radiaţie şi alta de convecţie. Folosirea ţevilor încălzitoare în zona de radiaţie prezintă avantajul unui coeficient foarte mare de transfer al căldurii.

2. **Radiaţiei, fluctuaţiile ~ electromagnetice** [колебания электромагнитной радиации; variations de la radiation électromagnétique; Schwankungen der elektromagnetischen Strahlung; fluctuations of the electromagnetic radiation; elektromágneses sugárzás ingadozései]. *Fiz.:* Conform legii de radiaţie a lui Planck, densitatea de volum a energiei radiaţiei negre, de frecvenţe cuprinse între ν şi $\nu+d\nu$, este

$$dw=\frac{8\pi h\nu^3}{c^3}\frac{d\nu}{e^{\frac{h\nu}{kT}}-1},$$

unde h e cuanta de acţiune; c, vitesa de propagare a luminii în vid; k, constanta lui Boltzmann; T, temperatura absolută a „radiaţiei". Abaterea medie pătratică a mărimii dw, calculată după metodele statisticei, este

$$\overline{\varepsilon^2}=\left(h\nu+\frac{c^3dw}{8\pi\nu^2d\nu}\right)dw.$$

Ultimul termen aditiv rezultă şi din electrodinamica clasică, drept fluctuaţie a energiei produse prin interferenţă. Primul termen rezultă numai dacă se presupune că radiaţia e compusă din cuante de energie cu valorile $h\nu$. Dacă se aplică această consideraţie numai incintelor vide limitate de corpuri, rezultă că schimbul de energie dintre radiaţie şi materie se efectuează prin cuante, fără a rezulta vreo consecinţă referitoare la structura spaţială a radiaţiei. Dacă se aplică însă consideraţia şi unor regiuni arbitrare din spaţiu, fără ca acestea să fie limitate de corpuri, trebue să se admită că radiaţia e compusă din fotoni discreţi.

3. **Radiator** acustic [аккустический радиатор; radiateur acoustique; akustischer Strahler; acoustic radiator; hangsugárzó]. *Fiz.:* Solid ale cărui puncte vibrează cu frecvenţă sonoră, în receptoarele acustice, în difuzoare şi megafoane, pentru a reproduce, cu intensitate adecvată, sunetele produse de generatoare acustice, etc.

Radiatoarele acustice se caracterizează prin numărul lor de linii nodale (în cari punctele suprafeţei lor nu vibrează după normala pe suprafaţă) şi prin impedanţa lor de radiaţie.

Radiatoarele fără linii nodale se numesc radiatoare de ordinul zero (sfera pulsantă, pistonul oscilant—adică o diafragmă care are o mişcare alternativă într'un cilindru şi este în contact cu atmosfera pe o singură faţă —, diafragma oscilantă incastrată la margine şi în contact cu atmosfera pe o singură faţă); cele cu o singură linie nodală se numesc radiatoare de ordinul întâiu (sfera rigidă al cărei centru are o mişcare alternativă, discul sau conul oscilant, dacă atacă atmosfera pe ambele feţe), etc.

Expresiunea complexă a impedanţei de radiaţie acustică Z_r are rezistenţa de radiaţie R_r ca parte reală, şi reactanţa de radiaţie X_r ca parte imaginară:

$$Z_r=R_r+jX_r,$$

unde $j=\sqrt{-1}$.

Rezistenţa şi reactanţa de radiaţie acustică au următoarele expresiuni, în cazul câtorva radiatoare acustice frecvente:

Sfera pulsantă şi pistonul oscilant cu pavilion conic:

$$R_r=S\rho v_s\frac{(2\pi fR/v_s)^2}{1+(2\pi fR/v_s)^2};\ X_r=S\rho v_s\frac{2\pi fR/v_s}{1+(2\pi fR/v_s)^2};$$

diafragma incastrată la margine:

$$R_r=S\rho v_s\frac{1}{36}\left(\frac{2\pi fR}{v_s}\right)^2;\quad X_r=S\rho v_s\frac{8}{9\sqrt{6\pi}}\frac{2\pi fR}{v_s};$$

pistonul oscilant:

$$R_r=S\rho v_s\left[1-2\frac{J_1(4\pi fR/v_s)}{(4\pi fR/v_s)}\right];\ X_r=S\rho v_s\frac{2K_1(4\pi fR/v_s)}{(4\pi fR/v_s)^2};$$

pistonul cu pavilion exponenţial:

$$R_r=S\rho v\sqrt{1-v_s^2/(2\pi fR)^2};\ X_r=S\rho v_s\frac{v_s}{2\pi fR};$$

sfera oscilantă ca radiator de ordinul întâiu:

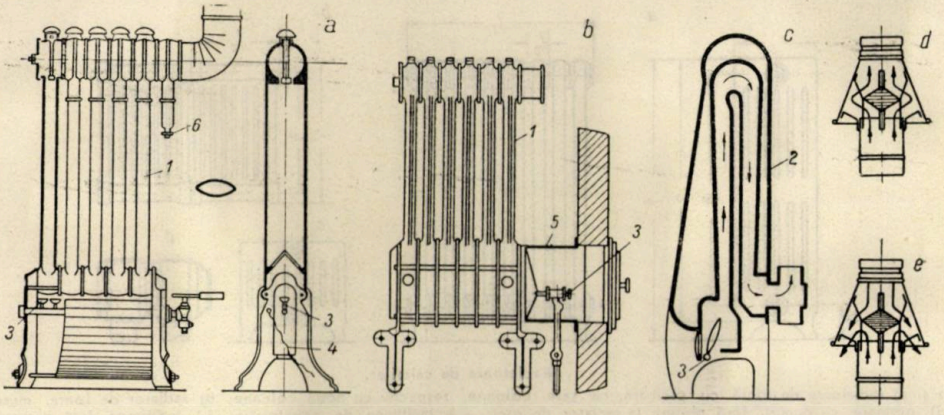
$$R_r=S\rho v_s\frac{(2\pi fR/v_s)^4}{4+(2\pi fR/v_s)^4};\quad X_r=S\rho v_s\frac{2+(2\pi fR/v_s)^2}{4+(2\pi fR/v_s)^4},$$

unde S e aria care radiază; ρ, densitatea statică a mediului; v_s, vitesa sunetului; f, frecvenţa; R_r raza sferei, a diafragmei, a pistonului oscilant, respectiv mărimea R din expresiunea secţiunii S a pavilionului exponenţial $S=S_0e^{2X/R}$, în funcţiune de distanţa axială X dela secţiunea minimă S_0, iar J_1 şi K_1 sunt simbolurile pentru funcţiunile besseliene de prima şi de a doua speţă, de ordinul întâiu.

4. **Radiator** cu gaz [газовый радиатор; radiateur à gaz; Gasheizkörper; gas heater; gázfütőtest, gázradiátor]. *Tehn.:* Aparat folosit în locul sobelor, în încălzirea locală cu gaz a încăperilor. Căldura se desvoltă în radiator prin arderea gazului (gaz natural, gaz aerian, gaz de cuptor înalt, etc.) şi e cedată aerului încăperii încălzite, fie în principal prin convecţie, fie în principal prin radiaţie, fie prin radiaţie şi convecţie.

Radiatorul cu transfer de căldură mixt (prin radiaţie şi convecţie) e constituit din mai multe elemente verticale de fontă, asamblate cu nipluri. Elementele au o porţiune mijlocie tubulară, cu secţiunea în lentilă, cu partea superioară fasonată astfel, încât să formeze un colector transversal cu secţiunea circulară şi cu partea inferioară fasonată astfel, încât să formeze un focar deschis. În focar este montat orizontal un arzător multiplu de gaz, cu flacări luminoase, şi un reflector constituit dintr'o placă de tablă ondulată (care reflectă radiaţia termică a flacărilor arzătorului); gazele de ardere, după ce încălzesc elementele de fontă (cari transferă căldură prin convecţie), sunt colectate şi sunt evacuate la coş. Uneori, pe colectorul de gaze de ardere se montează un colector pentru apa de condensaţie din aceste gaze (v. fig. a). La încălzirea încăperilor în cari se degajă vapori explozivi se folosesc radiatoare cu camera de ardere închisă (v. fig. b). Prezintă desavantajul încălzirii elementelor la temperaturi prea înalte, ceea ce viciază aerul prin arderea impurităţilor. — Un alt tip de radiator are elementele constituite dintr'un tub îndoit în formă de ac de cap, montat într'un alt tub, căruia îi transferă căldura prin intermediul unui strat de aer (v. fig c); temperatura tubului exterior al elementului e mai joasă şi mai uniformă decât la primul tip, astfel încât aerul din încăpere e mai puţin viciat. — O modificare a primului tip de radiator e radiatorul mixt cu focarul mai înalt, în care sunt montate, deasupra arzătorului, o serie de corpuri tubulare de material ceramic; tuburile ceramice sunt aduse la incandescenţă de flacările arzătorului şi radiază direct 20···40% din căldura desvoltată prin ardere. Randamentul total al acestor radiatoare poate atinge 90%. Acest tip de radiator e construit şi de industria noastră.

Radiatorul cu transferul de căldură în principal prin radiaţie e constituit dintr'un corp de tablă, de obiceiu paralelepipedic, în care sunt amenajate un focar pentru un arzător multiplu de gaz şi o serie de corpuri tubulare de incandescenţă, de material refractar. De obiceiu, gazul e ars fără flacără. Gazele de ardere sunt evacuate la coş. Randamentul total e mai mic decât la radiatoarele cu transfer mixt de căldură, nedepăşind 75%. Aceste radiatoare sunt folosite la încălzirea încăperilor mici, cari trebue încălzite cu intermitenţă. — Se construesc şi aparate cu arzătoare şi corpuri incandescente montate în corpuri de teracotă sau de tablă, numite sobe cu gaz (v.), cu incandescenţă.



Radiatoare cu gaz.
a) cu elemente, cu cameră de ardere deschisă, cu transfer mixt de căldură; b) cu elemente, cu cameră de ardere închisă, cu transfer de căldură în principal prin convecţie; c) cu elemente de radiaţie încălzite indirect; d) şi e) pâlnie de siguranţă, la funcţionare normală, respectiv la contrapresiune produsă de vânt, în coş; 1) element încălzit direct de gazele de ardere; 2) element încălzit indirect; 3) arzător de gaz; 4) reflector; 5) cameră de ardere închisă; 6) dop de evacuare a apei de condensare din gazele de ardere.

Pentru prevenirea stingerii flacării prin contrapresiunile produse de vânt în coş, se intercalează uneori, pe conducta la coş, o pâlnie de siguranţă, (v. fig. d şi e) sau un registru regulator de tiraj, cari reglează tirajul prin admisiunea de aer fals în gazele de ardere. V. şi sub Sobă cu gaz.

1. **Radiator** de calorifer [радиатор центрального отопления; radiateur de chauffage central; Heizkörper, Zentralheizungskörper; radiator, heater; fütőtest, központi fütési radiátor]. *Tehn.*: Corp de încălzire pentru încălzire centrală (v.) cu apă sau cu abur, constituit dintr'un număr variabil de elemente interschimbabile, asamblate rigid, astfel încât să se obţină suprafaţa de încălzire necesară. Mediul încălzitor e introdus în radiator la partea superioară, printr'o conductă de intrare (tur); el umple radiatorul, se răceşte, cedându-i căldură, şi e readus în reţeaua de circulaţie printr'o conductă de ieşire (retur) dela partea inferioară. La încălzirea cu abur de joasă sau de medie presiune, aburul se răceşte în contact cu suprafaţa de încălzire a radiatorului, şi se condensează, astfel încât se stabileşte un plan orizontal de separaţie între abur şi aer, iar prin

conducta de ieşire se scurge mediul încălzitor, sub formă de condensat. La încălzirea cu apă sau cu abur de înaltă presiune, mediul încălzitor umple complet radiatorul. La intrarea şi la ieşirea din radiator sau, uneori, numai la intrare, se montează robinete de reglare. La încălzirea cu abur de joasă presiune se montează, de obiceiu, o piesă de condensare (de ex. un teu de reglare) pe conducta de ieşire din radiator. Radiatorul se montează în instalaţie, pe picioare sau pe console de radiator, şi se asigură contra răsturnării, prin susţinătoare. Căldura primită dela mediul încălzitor e transmisă aerului din încăpere, prin radiaţie şi prin convecţie.

După materialul de construcţie, se deosebesc radiatoare de fontă şi radiatoare de oţel. Elementele de radiator de fontă se toarnă, se uzinează şi se asamblează apoi cu nipluri de calorifer. Elementele de radiator de oţel se execută din tablă de oţel, prin presare în matriţe urmată de sudare, sau din tablă de oţel presată în matriţe, şi tuburi de oţel asamblate prin sudură; elementele de radiator de oţel pot fi asamblate prin nipluri de radiator, prin conuri de îmbinare şi ancore, sau prin sudură. Elementele de oţel au greutatea mai mică decât cele de fontă.

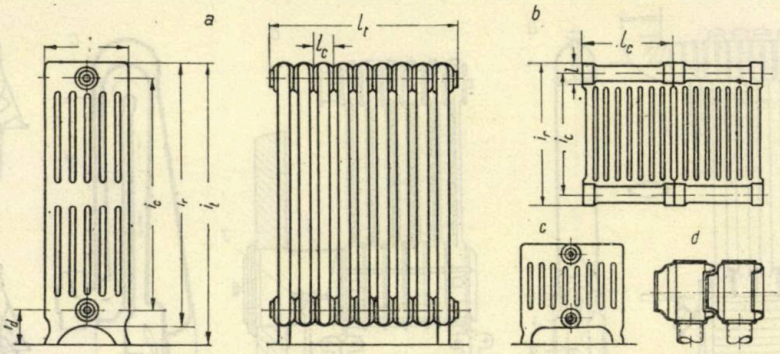
Suprafaţa de încălzire a radiatoarelor variază cu forma şi cu dimensiunile radiatorului. Capacitatea de încălzire a radiatorului e

$$q = k\ (t_1 - t_2)\ \text{(kcal/m}^2\text{h)},$$

unde t_1 e temperatura mijlocie a mediului încălzitor în radiator, t_2 e temperatura mijlocie a aerului din încăperea încălzită şi k e coeficientul de transmisiune, care e proporţional cu $(t_1 - t_2)^{0,3}$ şi care variază cu forma şi cu materialul radiatorului şi cu amplasamentul în cameră (de ex., pentru un radiator de tablă cu patru coloane, cu înălţimea de construcţie de 800 mm, $k = 7{,}6$, iar pentru un radiator de fontă cu patru coloane, cu înălţimea de construcţie de 777 mm, $k = 6{,}6$).

După conţinutul de apă, se deosebesc radiatoare cu volum mare de apă (folosite în instalaţii cari reclamă inerţie termică mare) şi radiatoare cu volum mic de apă (folosite în instalaţii cari nu reclamă inerţie termică mare, de ex. în instalaţii de încălzire cu abur).

Din punctul de vedere al formei elementelor din cari sunt compuse, se deosebesc: radiatoare cu elemente cu coloane (folosite cel mai mult), şi anume cu două, cu patru, şase sau nouă coloane; radiatoare cu elemente netede (folosite, de obiceiu, în spitale, pentrucă se curăţă uşor); radiatoare cu elemente cu aripioare (cari sunt folosite rar); radiatoare murale, de mică lăţime, cari se aplică pe perete şi la cari transferul de căldură se face în principal prin radiaţie (folosite rar).



Radiatoare de calorifer.

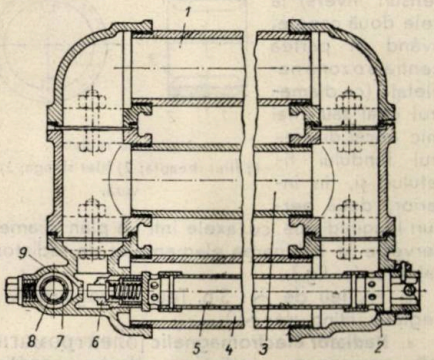
a şi c) radiatoare de fontă cu picioare, cu şase coloane, respectiv cu nouă coloane; b) radiator de fontă, mural; d) îmbinare cu conuri, fără nipluri, la radiator de oţel; i_c) înălţimea de construcţie; i_t) înălţimea fără picioare; i_d) înălţimea butucului inferior; i_t) înălţimea totală; l) lăţime; l_c) lungime de construcţie; l_t) lungime totală.

Exemple:

1. **Radiator de perete:** Sin. Radiator mural de calorifer. V. sub Radiator de calorifer.

2. **~ de vagon, cu abur** [вагонный паровой радиатор; radiateur à vapeur de voiture à voyageurs; Personenwagen-Dampfheizkörper; steam radiator for passenger carriage; vasuti kocsi gőzfűtőtest]. C. f.: Radiator de încălzire cu abur, pentru vagoanele de călători. Forma radiatoarelor diferă după felul încălzirii trenului (v.). Radiatoarele pentru încălzirea cu abur de înaltă presiune sunt formate din tuburi de oţel cu diametru de 100···150 mm, legate la conducta principală de abur. Radiatoarele de joasă presiune sunt formate, de obiceiu, din trei elemente (ţevi) reunite la capete. În unul dintre elementele radiatorului e montat un tub de dilataţie pus în legătură cu o supapă care micşorează gradul de admisiune al aburului în radiator, când tubul e dilatat. La începutul încălzirii, când tubul nu e dilatat, intră în radiator cantitatea maximă de abur; supapa de admisiune se închide complet, când încălzirea tubului de dilataţie atinge 100° (v. fig.). Radiatoarele pentru încălzire cu abur, mixtă, sunt formate din trei elemente, dintre cari unul este legat direct cu conducta principală, constituind încălzirea de înaltă presiune, iar celelalte două elemente sunt legate la conducta principa-

lă, prin robinete de reducere, constituind încălzirea de joasă presiune. Radiatoarele sunt montate în compartimentele vagonului, sub bănci.



Radiator de compartiment al instalației de încălzire cu abur de joasă presiune.

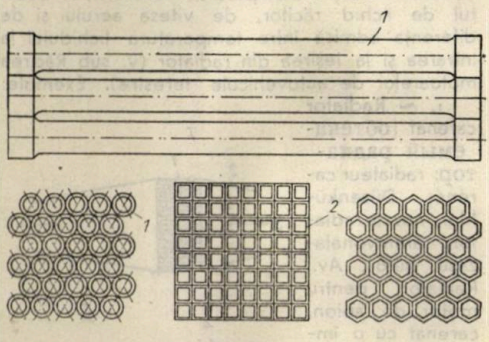
1) element exterior de radiator; 2) piesă de reglare a tubului de dilatare; 3) element median de radiator; 4) element de radiator cu tub de dilatare; 5) tub de dilatare; 6) supapă de închidere; 7) sită pentru curățirea aburului; 8) conductă de legătură la radiator; 9) orificiu de intrare a aburului în radiator.

1. **Radiator mural de calorifer** [стенной радиатор центрального отопления; radiateur mural de chauffage central; Wand-Zentralheizungskörper; mural radiator; központifütési fali fütőest]. V. sub Radiator de calorifer.

2. **Radiator** electric [электрический радиатор; radiateur électrique; freistrahlender Heizofen; electric radiator; villamos fütőtest]. *Gen.:* Aparat electric de încălzire, în care căldura e transmisă mai ales prin radiație.

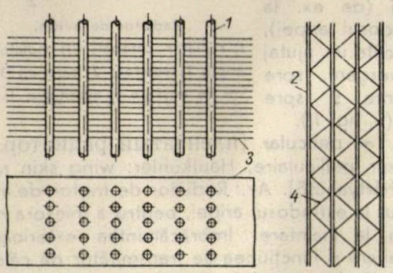
3. ~ **electric de vagon** [вагонный электрический радиатор; radiateur électrique de voiture à voyageurs; elektrischer Heizkörper für Personenwagen; electric heater for passenger carriage; vasuti kocsi villamos fütőtest]. *C. f.:* Radiator de încălzire electrică, montat în vagoanele de călători. Radiatoarele sunt constituite din rezistențe electrice pentru puteri de 0,5···1 kW, izolate electric, montate în tuburi netede sau cu nervuri, și astfel dimensionate, încât temperatura în interiorul mantalei protectoare să nu depășească 100°. La unele vagoane-motor, rezistența radiatoarelor constituie o parte din reostatul de demarare, respectiv de frânare electrică.

4. **Radiator de motor cu ardere internă** [радиатор двигателя внутреннего сгорания; radiateur de moteur à combustion interne; Verbrennungsmotorkühler; internal combustion motor cooler; belsőégésűmotor-hűtő]: Răcitor folosit la motorul cu ardere internă, care servește la transferul căldurii (prin suprafață) dela agentul răcitor (în general, apă) la mediul exterior. Circulația agentului răcitor în radiator se efectuează liber (prin termosifon) sau forțat (prin pompă), agentul răcitor care trebue răcit intrând în radiator pe sus și ieșind din el prin partea inferioară. Radiatorul e constituit dintr'un stup celular, montat într'o carcasă sau într'un cadru (monobloc sau demontabil), care cuprinde atât basinul (superior) de primire a apei calde și basinul (inferior) de evacuare a apei răcite, cât și doi pereți laterali (cari îmbracă stupul); basinele au câte o țeavă pentru racordare cu furtunuri de cauciuc (strânse cu coliere), basinul superior având o țeavă de prea-plin și un capac de închidere, iar cel inferior, un robinet de golire. — După tipul stupului, se deosebesc radiatoare tubulare și radiatoare lamelare (cu celule turnate sau din lamele stanțate și lipite). La unele stupuri, celulele sunt drepte și rigidizate prin nervuri în zig-zag; la alte stupuri, celulele sunt astfel evazate, încât peretele frontal și cel dorsal ai stupului au o configurație alveolară, în care alveolele au formă pătrată, hexagonală, etc. — După fluidul care circulă în celule, se deosebesc: radiatoare tubulare aerocelulare (v. fig.), și acvacelulare (v fig.). Radiatoarele aerocelulare au stupul format din celule tubulare (țevi, celule turnate) sau din lamele (turnate sau stanțate și lipite) dispuse orizontal (cu lungime egală cu grosimea stupului), capetele celulelor fiind lărgite și lipite între ele, astfel încât formează doi pereți perforați prin cari circulă aerul; în spațiile libere dintre pereții exteriori ai celulelor curge apa (din



Stup de radiator, aerocelular.

1) celule tubulare, din țeavă rotundă; 2) celule tubulare, din țeavă pătrată și hexagonală.



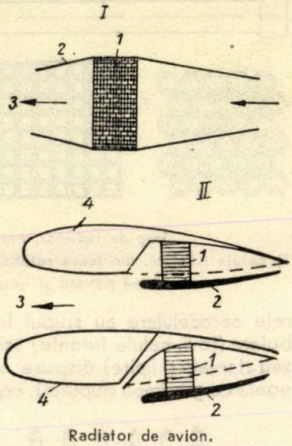
Stup de radiator, acvacelular.

1) celulă tubulară; 2) celulă lamelară; 3) aripicare paralele; 4) aripioare în zig-zag.

basinul superior), perpendicular pe axa acestora. Radiatoarele acvacelulare au sisteme de stup de diferite construcţii, şi anume: cu tuburi drepte (rotunde, ovale sau plate), fără nervuri, dispuse în rânduri drepte sau în zig-zag (sistem învechit şi puţin eficient); cu tuburi drepte, cari au nervuri individuale (discuri sau elice) şi cari, în general, sunt asamblate în grupuri demontabile (sistem folosit, de obiceiu, la autocamioane de mare tonaj, la tractoare, maşini de remorcat); cu tuburi drepte (rotunde, ovale sau plate), cu nervuri comune; cu celule plate, cari sunt formate din lamele (benzi) metalice, stanţate şi lipite.

Cadrul (carcasa) şi basinul radiatoarelor se confecţionează din fontă, din aliaje de aluminiu sau din tablă de oţel (presată), iar celulele şi nervurile, din cupru, din aluminiu sau din oţel; de obiceiu, grosimea pereţilor celulelor şi a nervurilor este de 0,1···0,5 mm. Dimensiunile radiatorului se calculează în funcţiune de puterea motorului, de debitul de lichid răcitor, de vitesa aerului şi de diferenţa admisă între temperatura lichidului la intrarea şi la ieşirea din radiator (v. sub Răcirea motoarelor de autovehicule terestre). Exemple:

1. ~ **Radiator carenat** [обтекаемый радиатор; radiateur caréné; Düsenkühler; nozzle radiator; áramvonalazású hütő]. *Av.:* Radiator pentru motor de abion, carenat cu o îmbrăcăminte de tablă, pentru a micşora rezistenţa la înaintare (v. fig. *I*). Carenajul, a cărui formă e adaptată poziţiei în care se montează radiatorul (de ex. la intradosul aripei), are câte un ajutaj convergent, spre amonte şi spre aval (v. fig. *II*).

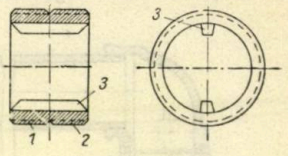


Radiator de avion.
I) radiator carenat; *II*) radiator sub aripă; *1*) radiator; 2) carenaj; 3) sensul de mişcare al avionului; 4) aripă.

2. ~ **pelicular** [пленчатый радиатор; radiateur pelliculaire; Hautkühler; wing skin radiator; hártyahütő]. *Av.:* Radiator de motor de avion, dispus la extradosul aripei, pentru a micşora rezistenţa la înaintare. Îmbrăcămintea exterioară a aripei are şi funcţiunea de transmiţător de căldură. Prezintă desavantajul că îngroaşă stratul limită al aripei, şi deci măreşte tendinţa de desprindere a curentului de aer. E puţin răspândit, fiind înlocuit cu radiatorul carenat (v.).

3. **Radiator, mufă de ~**: Sin. Mufă de reglare (v. sub Reglare, fiting de ~).

4. **~, niplu de ~** [радиаторный ниппель; raccord à vis pour radiateur; Heizkörpernippel; heating body nipple; fütötest-csőkapcsoló]. *Tehn.:* Niplu de oţel sau de fontă, cu filete exterie (de obicei cu filetul în sensuri invers) la cele două capete, având în partea centrală o zonă nefiletată (cu diametrul egal sau mai mic decât diametrul fundului filetului) şi, în interior, două nervuri longitudinale cu axele într'un plan diametral. Serveşte la îmbinarea elementelor de radiator de calorifer (v. fig.).



Niplul de radiator.
1) filet dreapta; 2) filet stânga; 3) nervură.

5. **~, teu de ~**: Sin. Teu de reglare (v. sub Reglare, fiting de ~).

6. **Radiator electromagnetic** [электромагнитный радиатор; radiateur électromagnétique; elektromagnetischer Strahler; electromagnetic radiator; elektromágneses radiator, elektromágneses sugárzó]. *Elm.:* Sistem fizic, capabil să emită radiaţie electromagnetică.

În sens larg, radiatoarele electromagnetice se împart în două grupuri: radiatoare de radiaţie electromagnetică polarizată şi radiatoare de radiaţie electromagnetică naturală. Primele pot fi circuite electrice deschise, radiante (de ex. radiatorul sau oscilatorul lui Hertz, antenele electromagnetice, etc.); celelalte se împart în radiatoare de temperatură şi în radiatoare prin luminescenţă.

7. **Radiator radioelectric** [радиоэлектрический радиатор; antenne, aériel; Antenne; aerial (radio radiator); antenna]. *Radio:* Radiator capabil să radieze energie electromagnetică în domeniul undelor radioelectrice. Din punctul de vedere constructiv, se deosebesc: antene filare, cadre, antene superficiale, pâlnii (hornuri), antene cu grosime (pentru televiziune), piloane autoradiante, antene cu reflector sau cu director, antene şi lentile pentru microunde, etc.

8. **Radiatus.** V. sub Nori.

9. **Radical** [радикал; radical; Radikal; radical; gyökjel]. *Mat.:* Simbolul matematic $\sqrt{\ }$, care indică extragerea rădăcinii pătrate din numărul de sub el. Extragerea rădăcinii de un ordin superior se indică printr'un indice scris în stânga, deasupra simbolului. Astfel, rădăcina cubică se indică prin $\sqrt[3]{\ }$, rădăcina de ordinul al patrulea, prin $\sqrt[4]{\ }$, etc.

10. **Radical** [радикал; radical; Radikal; radical; gyök]. *Chim.:* Grup de atomi diferiţi, strâns legaţi între ei, şi care ia parte la reacţii specifice, diferite de reacţiile elementelor componente. Radicalul se poate lega şi poate forma diferite combinaţii chimice, ca elementele simple.

În molecule, radicalii sunt legaţi de atomi de hidrogen, de alţi radicali, sau de funcţiuni. Unii radicali au fost obţinuţi şi în stare liberă, la temperatura ordinară (v. Radical liber). Alţi radicali (CH_3, CH, OH, NH, etc.) nu sunt puşi în evidenţă în stare liberă decât în condiţiuni diferite de cele obişnuite, de exemplu în flacări (la tem-

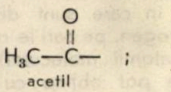
peratură înaltă), în descărcări electrice, etc. În Chimia organică, mai ales, se explică majoritatea reacțiilor moleculare prin reacții ale radicalilor. (V. și sub Structură chimică, și sub Grupare funcțională). Sin. Rest.

Se deosebesc următoarele tipuri de radicali:

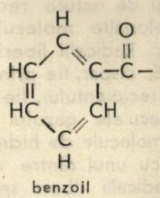
1. **Radical** anorganic [неорганический радикал; radical anorganique; anorganisches Radikal; anorganic radical; szervetlen gyök]. *Chim.:* Radical provenit dintr'un compus anorganic, de exemplu: SO_3, SO_4, NO_2, NO_3, CrO_4, Cr_2O_7, etc.

2. **Radical** organic [органический радикал; adical organique; organisches Radikal; organic radical; szerves gyök]. *Chim.:* Radical provenit dintr'un compus organic. Se cunosc următoarele categorii principale de radicali organici:

3. **Radical** acid [кислотный радикал; radical acide; Säureradikal; acid radical; savgyök]. *Chim.:* Radical care derivă dela un acid organic, prin scoaterea grupării oxidril dela carboxil. Numele acestor radicali se formează prin înlocuirea cu -il a sufixului -ic. Exemple:

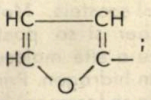


acetil ;

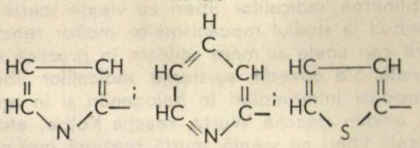


benzoil

4. **Radical** heterociclic [гетероцикличный радикал; radical hétérocyclique; heterozyklisches Radikal; heterocyclic radical; heterociklikus gyök]. *Chim.:* Radical care derivă dintr'o combinație heterociclică de bază, prin scoaterea unui hidrogen. Sin. Radical eterociclic. — Exemple:

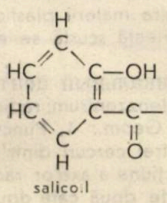


α-furil

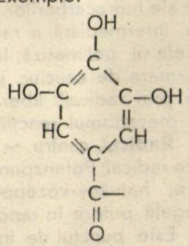


α-piril α-piridil α-tiofenil

În unele cazuri, radicalii cari derivă din compuși mai complicați, cu funcțiuni multiple, și cari au numiri oarecari, sunt numiți după aceștia, primind sufixul -il sau -oil. Exemple:



salicoil

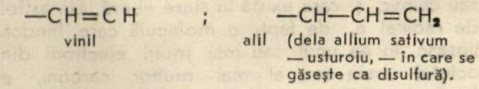


galoil

5. **Radical** hidrocarbonat [углеводородный радикал; radical de hydrocarbure; Kohlenwasserstoffradikal; hydrocarbon radical; szénhidrogéngyök]. *Chim.:* Radical care derivă dela o hidrocarbură, prin scoaterea unuia sau a mai multor atomi de hidrogen. Numele acestor radicali se formează, în general, prin înlocuirea cu sufixul -il a sufixului -an sau -en din numele hidrocarburii.

După natura hidrocarburilor din cari derivă, radicalii hidrocarbonați se împart cum urmează:

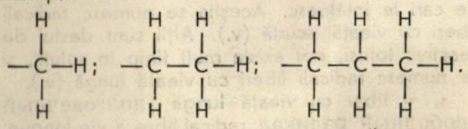
6. ~ **alchilic nesaturat** [алкильный ненасыщенный радикал; radical alkyl non saturé; nicht gesättigtes Alkylradikal; non saturated alkyl radical; telitettlen alkylgyök]: Radical care derivă dela o hidrocarbură nesaturată aciclică. Astfel de radicali nu sunt numiți totdeauna după hidrocarbura dela care derivă. De exemplu, primii termeni:



vinil ; alil (dela allium sativum — usturoiu, — în care se găsește ca disulfură).

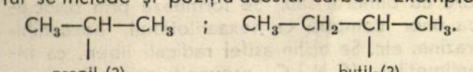
Sin. Radical etilenic, Radical nesaturat.

7. ~ **alchilic saturat** [предельный алкильный радикал; radical paraffinique; paraffinisches Radikal; paraffinic radical; paraffinikus gyök]: Radical care derivă dela o hidrocarbură parafinică. Exemple:



metil etil propil

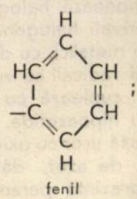
Când radicalul provine prin scoaterea altui hidrogen decât a celui dela carbonul marginal, în numirea lui se include și poziția acestui carbon. Exemple:



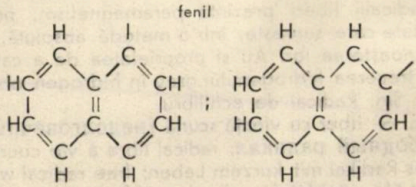
propil-(2) (isopropil) butil-(2) (butil secundar)

Sin. Radical parafinic.

8. ~ **arilic** [арильный радикал; radical arylique; arylisches Radikal; arylic radical; arylikus gyök]: Radical care derivă dela o hidrocarbură aromatică. Exemple:

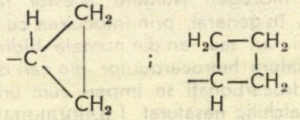


fenil



α-naftil β-naftil

1. **Radical cicloparafinic** [циклпарафинный радикал; radical cycloparaffinique; zykloparaffinisches Radikal; cycloparaffinic radical; cikloparaffinikus gyök]: Radical care derivă dela o hidrocarbură cicloparafinică. Exemple:



ciclopropil ciclobutil

2. **Radical liber** [свободный радикал; radical libre; freies Radikal; free radical; szabad gyök]. *Chim.:* Radical care a fost desprins din combinaţia în care se găsea, printr'un procedeu fizic sau chimic, şi care există în stare liberă. Un astfel de radical e, de fapt, o moleculă care, fiindcă lipsesc în ea unul sau mai mulţi electroni din octetul unu'a sau al mai multor carboni, e foarte instabilă, apropiindu-se, din punctul de vedere chimic, de un atom liber. Radicalii liberi sunt neutri din punctul de vedere electric, neprezentând caracterul de ioni. Datorită reactivităţii lor mari, unii sunt mai instabili şi se combină repede între ei, sau reacţionează cu moleculele pe cari le întâlnesc. Aceştia se numesc radicali liberi cu vieaţă scurtă (v.). Alţii sunt destul de reactivi; totuşi, pot exista mult timp în soluţii, şi se numesc radicali liberi cu vieaţă lungă (v.).

3. **~ liber cu vieaţă lungă** [долговечный свободный радикал; radical libre à vie longue; freies Radikal mit langem Leben; free radical with long life; hosszúéletü szabad gyök]: Radical liber foarte reactiv, stabil în soluţie, unde este în echilibru cu dimerul său. Se formează prin disocierea unor compuşi ca hexaariletanul, hexaarilhidrazina, etc. Se obţin astfel radicali liberi, ca trifenilmetilul, $(C_6H_5)_3C$, provenit prin disocierea hexafeniletanului în soluţie benzenică, până la obţinerea unui echilibru; difenilazotul, $(C_6H_5)_2N$, format prin disocierea tetrafenilhidrazinei, pe la 80···90°, etc. La tetraarilhidrazine, gradul de disociere variază cu natura solventului.

Radicalii triarilmetilici reacţionează cu oxigenul, dând peroxizi; adiţionează halogenii la carbonul nesaturat, dând derivaţi halogenaţi; cu metalele alcaline dau derivaţi metalici; cu diazometanul dau arilpropan, etc. Unii radicali cu vieaţă lungă, cum e triarilmetilul, se cuplează cu alţi radicali, cu oxidul de azot şi cu hipoazotida. Radicalii diarilazotici nu reacţionează uşor cu oxigenul, însă reacţionează cu oxidul de azot, dând nitrozamine.

Radicalii liberi prezintă paramagnetism, proprietate care serveşte, într'o metodă absolută, la recunoaşterea lor. Au şi proprietatea de a cataliza trecerea hidrogenului greu în hidrogen obişnuit. Sin. Radical de echilibru.

4. **~ liber cu vieaţă scurtă** [недолговечный свободный радикал; radical libre à vie courte; freies Radikal mit kurzem Leben; free radical with short life; rövidéletü szabad gyök]: Radical liber a cărui vieaţă medie e atât de scurtă, încât el se transformă imediat după obţinere — şi nu poate fi păstrat ca atare. Astfel de radicali liberi se obţin, fie prin pirogenarea unor combinaţii organometalice, de exemplu a tetrametil- şi a tetraetilplumbu'ui (cu formare de radicali liberi cu vieaţă scurtă: metilul, CH_3, şi etilul, C_2H_5), fie prin pirogenarea unor hidrocarburi, aldehide, cetone, eteri, etc., fie în urma unor reacţii fotochimice, sau în descărcări electrice. Ei sunt sintetizaţi şi studiaţi cu ajutorul unei tehnice speciale, în tuburi de cuarţ, în cari au fost depuse în prealabil oglinzi metalice, de cadmiu, mercur, plumb, arsen, staniu sau zinc, şi unde apoi sunt identificaţi sub formă de combinaţii cu metalul respectiv. Pentru un radical liber cu vieaţă scurtă se poate stabili o vieaţă medie sau un timp de înjumătăţire a cărui valoare depinde de presiunea şi de temperatura la care se găseşte, de forma şi de natura recipientului, cum şi de natura celorlalte molecule cu cari se găseşte în amestec. Radicalii liberi cu vieaţă scurtă, în stare gazoasă, dispar, fie prin ciocniri dimoleculare pe pereţii recipientului, fie prin ciocniri dimoleculare cu moleculele gazului în care sunt diluaţi (de ex. cu molecule de hidrogen, pe cari le rup, unindu-se cu unul dintre atomii moleculei). În soluţie, radicalii liberi se pot obţine cu aceleaşi mijloace ca şi în stare gazoasă. În prezenţa moleculelor disolvantului, radicalul liber sufere şi provoacă, uneori, acestora, schimbări cari duc la stabilizarea sistemului. Un radical liber poate lua, de exemplu, un hidrogen dela o moleculă a solventului, completându-şi octetul său şi descompletând un octet al acesteia. Molecula solventului devine radical liber şi se poate dimeriza sau poate reacţiona cu o altă moleculă de disolvant, cedând acesteia un hidrogen. Prin această reacţie de disproporţiona'e se formează în sistem o olefină.

Obţinerea radicalilor liberi cu vieaţă scurtă a contribuit la studiul mecanismelor multor reacţii, dintre cari unele au mare utilitate în practica industrială. S'a dovedit existenţa radicalilor liberi ca produşi intermediari în halogenări şi în anumite oxidări (reacţia Wurtz, reacţia Kolbe, etc.). Radicalii liberi cu vieaţă scurtă prezintă însă cea mai mare importanţă la explicarea şi conducerea în practică a reacţiilor de cracare şi de polimerizare. S'au observat radicali liberi prin pirogenarea butanului. De asemenea, apariţia unor dimeri şi a unor olefine, în tratamentele termice industriale ale hidrocarburilor din ţiţeiu, dovedesc existenţa intermediară a radicalilor. Un al domeniu e acela al polimerizărilor în lanţ ale olefinelor, cu formare de cauciuc şi de alte materii plastice, unde prin radicalii liberi cu vieaţă scurtă se explică mecanismul reacţiilor.

5. **Radical, centru ~** [радикальный центр; centre radical; Potenzpunkt, Potenzzentrum; radical centre; hatvány-középpont]. *Geom.:* 1. Punctul de egală putere în raport cu trei cercuri dintr'un plan. Este punctul de intersecţiune a axe'or radicale ale celor trei cercuri, luate două câte două.

Dacă cercurile aparţin aceluiaşi fascicul, centrul lor radical este la infinit. — 2. Punctul de egală putere faţă de patru sfere.

1. **Radical, plan** ~ [радикальная плоскость; plan radical; Potenzfläche; radical plane; hatványsik]: Planul loc geometric al punctelor cari au aceeaşi putere faţă de două sfere.

2. **Radicală, axă** ~ [радикальная ось; axe radical; Potenzlinie; radical axis; hatványvonal]. *Geom.*: 1. Dreapta, loc geometric al punctelor cari au aceeaşi putere în raport cu două cercuri dintr'un plan. Axa radicală e perpendiculară pe dreapta centrelor celor două cercuri. — 2. Dreapta loc geometric al punctelor cari au aceeaşi putere în raport cu trei sfere.

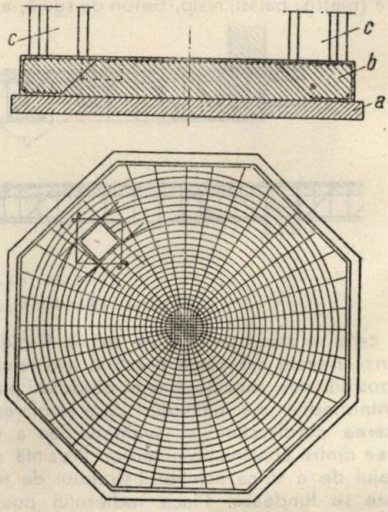
3. **Radicelă** [корешок; radicule; Keimwurzel; radicle; csiragyökér]. *Bot.*: 1. Partea inferioară a axei embrionului, care formează (după germinaţie) rădăcina unei plante. — 2. Rădăcină secundară, care se desvoltă din celulele parenchimului (uneori ale endodermului) unei rădăcini principale. Aceste radicele se pot ramifica, formând un ansamblu de radicele, dispuse, de obiceiu, în şiruri longitudinale, în faţa fiecărui mănunchiu de vase lemnoase.

4. **Radicin:** Îngrăşământ bacterian, preparat pe cale artificială, cu bacterii de nodozităţi — Bacillus radicicola — cari trăiesc în simbioză cu plantele leguminoase şi cari fixează azotul liber din aer. Radicinul se prepară cultivând pe medii nutritive rasa de bacterii specifice fiecărei plante leguminoase. Mediului de cultură i se adaugă extract din planta leguminoasă respectivă. (N. C.). Sin. Nitragin.

5. **Radier** [фундаментная плита; radier; Fundamentplatte, Grundplatte, durchlaufende Fundamentplatte, durchlaufende Grundplatte; foundation plate; alapzatlemez, alaplemez]. 1. *Fund.*: Sistem de fundaţie continuă, care se întinde sub toată construcţia, în toate direcţiile, şi care e format dintr'un planşeu de beton armat continuu, sub toate reazemele, alcătuit fie dintr'o placă simplă, fie dintr'o placă cu grinzi, fie dintr'un planşeu-ciupercă. Radierele sunt folosite când rezistenţa admisibilă a terenului e prea mică, iar încărcările transmise prin reazemele construcţiei sunt atât de mari, încât fundaţiile izolate ale reazemelor ar deveni prea late şi s'ar apropia unele de altele, după una sau după mai multe direcţii, sau când terenul de fundaţie are o consistenţă neuniformă şi se poate tasa neregulat. În ultimul caz, radierele permit eventuale înclinări mici ale construcţiei, fără a se produce ruperea unor elemente ale ei.

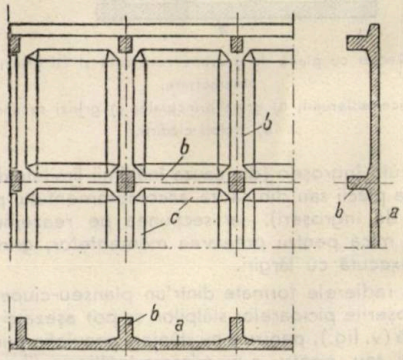
Radierele formate dintr'o placă simplă sunt folosite, de obiceiu, când suprafaţa construcţiei e relativ mică, de exemplu la turnuri (v. fig.), sau când încărcările reazemelor sunt mici. Ele prezintă avantajul de a reclama o săpătură de pământ mai mică, şi desavantajul de a nu fi destul de rigide.

Radierele formate dintr'o placă cu grinzi sunt folosite când suprafaţa clădirii e mare sau când încărcările reazemelor sunt foarte mari, astfel încât o placă simplă ar avea grosimea prea mare. Grinzile radierului sunt aşezate, fie sub zidurile construcţiei (dacă reazemele acesteia sunt formate



Radier cu placă de grosime constantă, pentru turnuri.
a) strat de egalizare; b) placa radierului; c) stâlpii turnului.

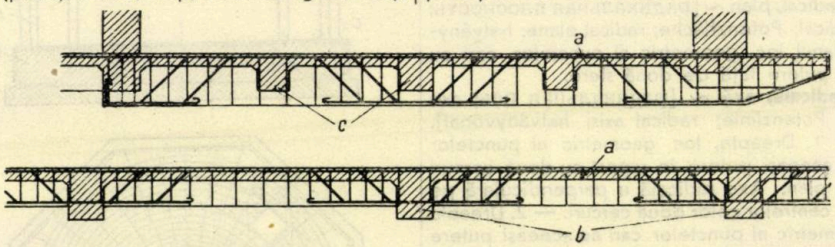
din ziduri), fie în direcţiile de aliniere ale stâlpilor construcţiei (dacă aceasta se reazemă pe stâlpi), şi pot fi dispuse într'o singură direcţie sau după două direcţii, paralele cu marginile plăcii sau înclinate faţă de acestea, dacă direcţiile de aliniere ale stâlpilor nu sunt paralele cu marginile construcţiei. Grinzile aşezate în două direcţii se întretaie în dreptul stâlpilor sau la intersecţiunea zidurilor construcţiei, astfel încât placa este împărţită în mai multe câmpuri. Când zidurile sau şirurile de stâlpi sunt prea distanţate, între grinzile principale ale radierului, dispuse sub reazeme, se intercalează nervuri secundare, pentru a se reduce dimensiunile plane ale câmpurilor şi a se obţine o placă cu grosime mai mică (v. fig.).



Radier cu grinzi încrucişate şi cu placa îngroşată la reazeme.
a) placa radierului; b) grinzi; c) îngroşările plăcii.

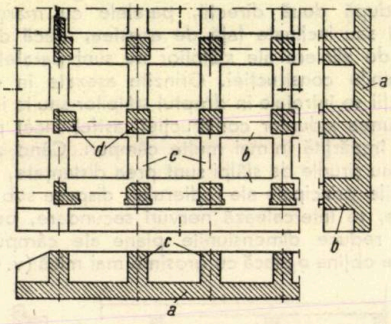
Grinzile radierului pot fi aşezate deasupra plăcii sau sub placă (v. fig.). În primul caz, dacă radierul

trebue să servească şi drept pardoseală, spaţiile dintre grinzi sunt umplute cu un material de umplutură (pietriş, balast, nisip, beton de sgură, etc.), marginile în consolă, incastrate în grinzile laterale extreme sau rezemate pe consolele grinzilor principale ale radierului.



Radier cu grinzi aşezate sub placă.
a) placa radierului; b) grinzi principale; c) grinzi secundare.

peste care se aşază un strat de uzură. Radierele cu grinzi aşezate sub placă prezintă avantajul de a da posibilitatea executării unei pardoseli plane, fără intermediul unei umpluturi care să mărească încărcarea construcţiei, şi avantajul de a mări frecarea dintre construcţie şi teren. Prezintă dezavantajul de a strica echilibrul stratului de teren pe care se fundează. Placa radierului poate fi executată cu grosime constantă sau cu îngroşeri de-a-lungul grinzilor şi nervurilor. Grinzile şi nervurile pot avea înălţime constantă (v. fig.) sau pot fi cu îngroşeri pe reazeme. Când nu se pot



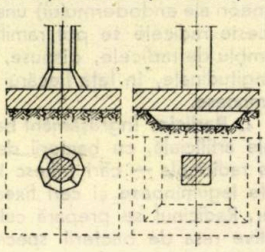
Radier cu placă de grosime constantă şi cu grinzi încrucişate.
a) placa radierului; b) grinzi principale; c) grinzi secundare; d) stâlpii clădirii.

executa îngroşeri (din cauza înălţimii limitate deasupra plăcii sau din cauza ancombramentului produs de îngroşeri), iar secţiunea pe reazeme e prea mică pentru preluarea momentelor, grinzile se execută cu lărgiri.

La radierele formate dintr'un planşeu-ciupercă, îngroşerile picioarelor stâlpilor se pot aşeza şi sub placă (v. fig.), pentru a nu stânjeni circulaţia printre stâlpi sau pentru a nu micşora înălţimea liberă a spaţiului de deasupra radierului, în cazul când construcţia se amenajează cu subsol.

De obiceiu, suprafaţa radieru'ui e mai mare decât suprafaţa construcţiei, astfel încât placa are

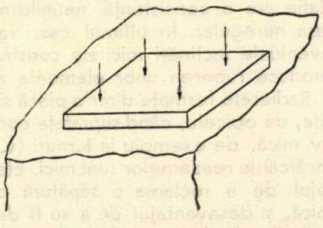
Radierele sunt construcţii hiperstatice şi se calculează, fie ca planşee încărcate cu o sarcină uniform repartizată, egală cu presiunea pe teren produsă de încărcările construcţiei, fără a se ţinea seamă şi de greutatea proprie a radierului, — fie ţinându-se seamă de deformaţiile elastice ale plăcii şi de distribuţia presiunii pe teren în funcţiune de aceste deformaţii. La radierele situate sub nivelul pânzei de ape subterane trebue să se ţină seamă, în calcule, şi de presiunea apei de jos în sus.



Modul de aşezare a îngroşerii stâlpilor la radierele formate dintr'un planşeu-ciupercă.

În ce priveşte calculul radierelor pe medii elastice, tehnica sovietică a ajuns la rezultate concrete, cari au intrat în practica de proiectare. Ipoteza de bază a acestor metode recente de calcul consistă în faptul că se consideră terenul de fundaţie ca un mediu elastic, pentru care se pot extinde rezultatele Teoriei elasticităţii. Constantele elastice E_0 şi μ_0 se determină experimental pentru fiecare teren în parte. Aceste constante au, în acest caz, un caracter convenţional, fiindcă includ în ele atât proprietăţile elastice, cât şi pe cele plastice ale terenului de fundaţie.

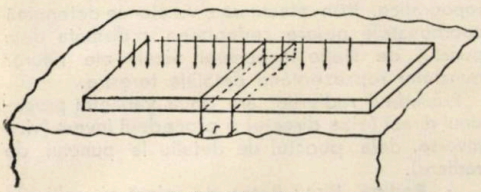
Prima problemă a calculului e determinarea reacţiunilor mediului elastic asupra fundaţiei, în toate punctele ei. În faza a doua, cu toate forţele cunoscute, se determină momentele şi forţele de calcul (M,N,T).



Placa pe un corp elastic E_0, μ_0, ocupând un semispaţiu.

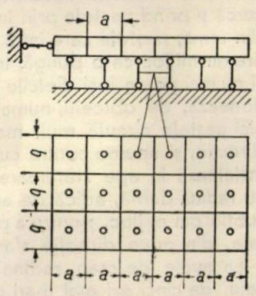
Din punctul de vedere al calculului radierelor pe medii elastice se pot întâlni, în practică, cele două probleme cunoscute din Teoria elasticității: probleme spațiale (grindă sau placă pe corpuri elastice ocupând un semispațiu, v. fig.) și probleme de deformație plană (v. fig.).

În acest din urmă caz, se consideră o fâșie de 1 m și se studiază ca o problemă plană.



Deformație plană.
Placă așezată pe un corp elastic E_0, μ_0, ocupă d un semispațiu.

Pentru determinarea reacțiunilor propriu zise se utilizează metode de calcul aproximativ, dintre cari cea mai răspândită e metoda lui B. N. Jemocichin. Metoda Jemocichin reduce această problemă de Teorie a elasticității la o problemă de Statică. Pentru aceasta, se consideră că între fundație și mediul elastic se intercalează o serie de bare fictive (pendulare, articulate la capete) într'un număr finit de puncte (v. fig.). Necunoscutele statice nedeterminate sunt chiar reacțiunile din bare, cari însumează presiunile pe un element al rețelei $a \cdot b$.



Schema statică pentru determinarea reacțiunilor la o placă pe mediul elastic, după B. N. Jemocichin.

Scriind sistemul canonic de ecuații ca în Statică și rezolvându-l, se obțin toate elementele necesare pentru calculul complet al radierului.

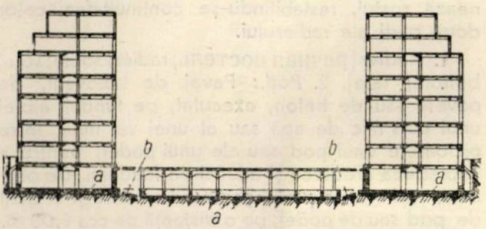
Pentru rezolvarea din punctul de vedere static, Jemocichin folosește metoda mixtă (tensiuni și deformații).

Coeficienții de influență δ_{ik} cari intervin în sistemul canonic, includ în ei aspectul Staticei și aspectul Teoriei elasticității:

$$\delta_{ik} = y_{ik} + v_{ik},$$

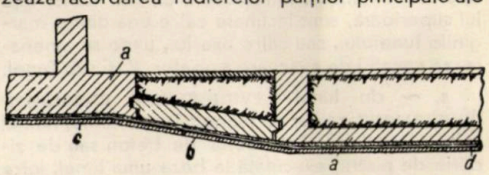
unde y_{ik} e deplasarea mediului elastic, calculată cu relațiile Teoriei elasticității, iar v_{ik} e deplasarea radierului sau a grinzii, calculată ca în Statică. Radierele masive pot fi considerate absolut rigide și, în consecință, $v_{ik} = 0$.

Plăcile radierelor fără grinzi și ale radierelor cu grinzi încrucișate se armează încrucișat; plăcile radierelor cu grinzi dispuse într'o singură direcție se armează într'o direcție perpendiculară pe direcția grinzilor; radierele formate dintr'un planșeu-ciupercă se armează după regulile acestui sistem. De obiceiu, se prevede o armatură la partea superioară și una la partea inferioară, pe toată întinderea plăcii. Radierele așezate în terenuri fără apă subterană rămân neprotejate, dar se prevede o acoperire mai mare a armaturii (3,5 cm la radierele cu straturi de egalizare de beton, 7 cm la radierele fără straturi de egalizare). Radierele așezate sub nivelul apei subterane trebue să fie protejate cu o izolație așezată între stratul de egalizare de beton și fața inferioară a plăcii radierului. Stratul de izolare trebue executat astfel, încât bitumul folosit la izolare să nu fie refulat din cauza unei presiuni prea mari exercitate asupra lui de radier sau din cauza unei distribuiri inegale a presiunilor. La construcțiile la cari fața superioară a radierului poate fi supusă la temperaturi înalte (de ex. la radierele cuptoarelor industriale) sau la variații de temperatură între limite depărtate, trebue să se ia măsuri speciale de izolare, pentru a se împiedeca deteriorarea betonului datorită acestor temperaturi sau variații de temperatură. La construcțiile cu suprafață mare, așezate pe terenuri neomogene, sau la cari încărcările diferitelor părți ale construcției sunt foarte diferite, trebue să se evite fundarea întregii construcții pe un radier comun, și se va executa câte



Clădire cu radiere separate.
a) radierele principale ale diferitelor corpuri de clădire;
b) radiere articulate pentru racordarea radierelor principale.

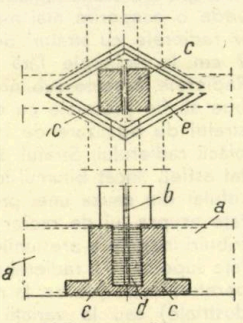
un radier pentru fiecare porțiune de construcție (v. fig.). Rosturile dintre aceste radiere trebue executate astfel, încât să fie asigurată etanșeitatea întregii construcții și să se permită separația fiecărei părți de construcție. În acest scop, se utilizează racordarea radierelor părților principale ale



Racordarea a două radiere printr'un element de radier articulat.
a) radiere alăturate, pentru două corpuri ale unei clădiri;
b) radier articulat, pentru racordarea celor două radiere;
c) strat de egalizare; d) izolație.

construcției, prin radiere articulate (v. fig.). De obiceiu, în radiere nu se execută rosturi de dilatație, deoarece frecarea dintre teren și fața infe-

rioară a radierului e foarte mare, încât nu sunt posibile mişcări datorite dilataţiei sau contracţiunii. Când radierul e supus la temperaturi înalte sau la variaţii mari de temperatură, trebue, însă, să se ţină seamă de sporul de tensiune datorit acestora. Pentru a se asigura, la început, o posibilitate de deplasare a radierului, păstrându-se calitatea lui de monolit, se poate executa un rost iniţial, la care se amenajează un dispozitiv special, numit liră (v.fig.). Acest dispozitiv se compune din bare groase de oţel îndoite în unghiu şi ancorate în cele două blocuri de beton ale radierului. Acest rost permite mişcările celor două părţi de radier, datorită contracţiunii sau variaţiilor de temperatură, până la stabilirea unui regim normal. După vreo şase luni dela turnare, când contracţiunea s'a terminat, se betonează rostul, restabilindu-se continuitatea celor două părţi ale radierului.



Liră pentru radier.
a) radiere; b) rost; c) blocuri de beton turnate odată cu radierul; d) beton turnat după executarea radicală; e) armaturi puternice de legătură între cele două radiere.

1. **Radier** [речная постель; radier; Sohle; sole, bottom; talp]. 2. *Pod.:* Pavaj de bolovani, de pavele sau de beton, executat, pe fundul albiei unui curs mic de apă sau al unei văi mici, între picioarele unui pod sau ale unui podeţ, pentru a împiedeca erodarea şi adâncirea fundului. De obiceiu, radierul se prelungeşte, în amonte şi în aval de pod sau de podeţ, pe o distanţă de cca 1,00 m.

2. ~ **de protecţiune** [предохранительная плита; radier de protection; Schutzsohle; protection sole; védőtalp]. *Tnl.:* Placă de beton executată la baza unui tunel, între picioarele drepte ale acestuia, când terenul e rezistent, pentru a împiedeca infiltraţiile de apă, pentru a uşura scurgerea apelor infiltrate prin zidăria tunelului şi pentru a uşura executarea canalelor de colectare a apei de infiltraţie. Întreg radierul, sau numai faţa lui superioară, sunt inclinate către una dintre marginile tunelului, sau către axa lui, unde se amenajează canalul de evacuare a apelor. V. şi sub Tunel.

3. ~ **de tunel** [туннельный сплошной фундамент; radier de tunnel; Tunnelsohle; tunnel sole; alaguttalp]. *Tnl.:* Boltă de beton sau de zidărie de piatră, executată la baza unui tunel, între picioarele drepte ale acestuia, pentru a prelua presiunea de jos în sus a terenului şi a o transmite la picioarele drepte, sau pentru a împiedeca deplasarea acestora din cauza unor împingeri laterale prea mari. Raza radierului e, de obiceiu, de două ori mai mare decât raza bolţii tunelului la cheie, iar grosimea radierului e egală cu grosimea bolţii la cheie. V. şi sub Tunel.

4. **Radierilor,** procedeul ~ [способ промера по направлнию; procédé par rayonnement; Radialmethode; radiation method; súgár-módszer]. *Topog.:* Procedeu topografic pentru ridicarea detaliilor terestre, consistând în alegerea de puncte dominante, aparţinând triangulaţiei sau drumurilor principale, din cari se duc vize radiale la toate punctele terestre de detaliu, necesare ridicării topografice. Prin efectuarea vizelor se determină coordonatele polare (orientarea şi distanţa dela punctul de staţie la punctul vizat) ale tuturor punctelor reprezentând detaliile terestre.

Procedeul radierilor are două variante: procedeul direct (vize directe) şi procedeul invers (vize inverse, dela punctul de detaliu la punctul de radiere).

5. **Radină.** *Pisc.:* Reţea de plasă cu ochiurile mari, împletită din bumbac pescăresc rezistent, care formează părţile laterale ale uneltelor de pescuit cunoscute sub numirea de „setci compuse" (setci cu radină sau cu sirec). Radina se montează de o parte sau de ambele părţi ale reţelei subţiri şi cu ochiurile mici („deasă" sau „ciostică") din care se compune mijlocul setcilor.

Spre deosebire de setcile simple (haliţe), formate dintr'o singură reţea de plasă şi în care peştele se prinde în ochiurile acesteia, setcile cu radină încurcă şi prind peştele prin învolburare. În acestea din urmă, peştele care intră împinge reţeaua subţire din mijloc ca o pungă, în care el rămâne prins şi nu mai poate ieşi. Setcile de Dunăre se confecţionează, de obiceiu, numai cu o radină, întru cât aici peştele circulă mult mai mult dintr'o singură direcţie, şi anume contra curentului. Setcile cari se instalează în ape stătătoare (iazuri, bălţi şi lacuri) au radină dublă, adică de ambele părţi ale reţelei subţiri din mijloc, pentru a putea prinde astfel peştele, din orice direcţie s'ar apropia.

La avele de crap, radina are ochiurile, de obiceiu, de cinci ori mai mari decât cele ale „desei" şi se împleteşte din bumbac mai gros decât cel dela prima reţea. (Termen regional). Sin. Sirec, Rară, Porij.

6. **Radio-** [радио; radio; Radio; radio; rádió]. 1. *Fiz.:* Prefix care indică o radiaţie electromagnetică sau corpusculară (radioactivitate, etc.).

7. **Radiofizică** [радиофизика; radiophysique; Radiophysik; radio-physics; rádiofizika]. *Fiz.:* Ramură a Fizicei, care studiază radiaţiile electromagnetice şi corpusculare.

8. **Radioactiniu** [радиоактиний; radioactinium; Radioaktinium; radioactinium; rádio-aktinium]. *Fiz.:* Rd Ac. Nr. at. 90; gr. at. 227. Element radioactiv, isotop al toriului, obţinut prin desintegrarea actiniului cu emisiune de electroni. Se desintegrează cu emisiune de particule α şi de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de 18,6 zile, trecând în actiniu X (Ac X).

9. **Radioactiv** [радиоактивный; radioactif radioaktiv; radioactive; rádioaktiv]: Calitatea unei substanţe de a prezenta radioactivitate (v.).

10. **Radioactiv,** echilibru ~. V. Echilibru radioactiv.

1. Radioactiv, indicator ~ [радиоактивный указатель; indicateur radioactif; radioaktiver Indikator; radioactive indicator; rádioaktiv indikátor]. V. sub Trasor.

2. **Radioactivă,** constantă ~ [радиоактивная постоянная; constante radioactive; Zerfallskonstante; radioactive constant; rádioaktiv állandó]. *Chim. fiz.:* Factorul λ, caracteristic pentru fiecare element radioactiv, din relaţia

$$N_t = N_0 e^{-\lambda t},$$

care exprimă cantitatea N_t din elementul radioactiv încă nedesintegrată, prezentă după un timp t, N_0 fiind cantitatea de element prezentă în momentul începerii măsurării timpului. Constanta radioactivă e legată de timpul de înjumătăţire T al elementului radioactiv, prin relaţia

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{0{,}693}{T}.$$

3. **Radioactivă, familie** ~ [радиоактивная группа; famille radioactive; radioaktive Zerfallsreihe; radioactive series; rádioaktiv család]. *Fiz.:* Ansamblul de elemente cari se obţin unul din altul prin desintegrare radioactivă. Se cunosc patru familii radioactive, trei fiind alcătuite din elemente cari se găsesc în natură, iar a patra, din elemente sintetizate. Cele trei familii naturale sunt: familia actiniului (v. Actiniului, familia~), familia toriului (v. Toriului, familia~) şi familia uraniului (v. Uraniului, familia~). Toate familiile radioactive se încheie cu câte un element neradioactiv, cele trei familii naturale cu câte un isotop al plumbului, iar cea sintetică, cu un bismut. V. şi sub Radioactivitate.

4. **Radioactive,** emanaţii ~. V. Emanaţii radioactive.

5. **Radioactivitate** [радиоактивность; radioactivité; Radioaktivität; radioactivity; rádioaktivitás]. *Fiz.:* Ansamblul de fenomene de radiaţie pe cari le prezintă elementele chimice al căror nucleu atomic e instabil şi se desintegrează spontan, emiţând fie radiaţie corpusculară, alcătuită din particule α, din electroni (particule β^-) sau pozitroni (particule β^+), fie radiaţie electromagnetică (raze γ), fie atât radiaţie corpusculară de unul dintre tipurile indicate, cât şi radiaţie electromagnetică.

Desintegrarea radioactivă se produce conform legilor reacţiilor monomoleculare, cantitatea unui element radioactiv dintr'un preparat scăzând în progresiune geometrică, dacă timpul creşte în progresiune aritmetică. Dacă q este cantitatea de element radioactiv prezentă într'un moment dat, în timpul dt cantitatea de element radioactiv scade cu $dq = \lambda\, q\, dt$, λ fiind un coeficient a cărui valoare depinde de elementul radioactiv considerat, şi care se numeşte constanta radioactivă a acelui element. El reprezintă fracţiunea de element care se desintegrează, raportată la unitatea de timp. Dacă q_0 este cantitatea dintr'un element radioactiv prezentă într'un preparat în momentul $t = 0$, cantitatea din acel element, prezentă în perparat în momentul t, este $q = q_0 e^{-\lambda t}$. Exprimat în număr de atomi din acel element, rezultatul arată că, dacă în momentul $t = 0$, în preparatul radioactiv se găsesc n_0 atomi, după timpul t rămân $n = n_0 e^{-\lambda t}$ atomi. Vieaţa medie a unui atom din elementul respectiv este $1/\lambda$, adică timpul după care cantitatea de element radioactiv nedesintegrat scade la a e-a parte din cantitatea iniţială. Pentru caracterizarea desintegrării unui element radioactiv se foloseşte adesea valoarea intervalului de timp necesar pentru desintegrarea a jumătate dintr'un număr de atomi ai acelui element. Acest interval de timp se numeşte timpul de înjumătăţire al elementului respectiv (uneori, impropriu, perioada elementului). Timpul de înjumătăţire e dat de condiţunea $q/q_0 = 1/2$, deci $1/2 = e^{-\lambda T}$, $T = \ln 2/\lambda = 0{,}693/\lambda$. Timpurile de înjumătăţire ale elementelor radioactive naturale variază între $17 \cdot 10^{10}$ ani pentru samariul care are masă atomică 149, şi $3 \cdot 10^{-7}$s pentru toriul C'.

În foarte multe cazuri, elementul format prin desintegrarea unui element radioactiv este el însuşi radioactiv. În acest caz, dacă n_1 e numărul iniţial al atomilor elementului care se desintegrează, şi λ_1 e constanta lui radioactivă, scăderea numărului de atomi ai acestui element este dată de $dn_1/dt = -\lambda_1 n_1$. Acestei pierderi de atomi îi corespunde o creştere egală de atomi pentru elementul format prin desintegrare, care şi el pierde $\lambda_2 n_2$ atomi, în unitatea de timp, prin propria sa desintegrare, λ_2 fiind constanta sa radioactivă. Variaţia în unitatea de timp a numărului de atomi ai acestui element este

$$dn_2/dt = \lambda_1 n_1 - \lambda_2 n_2$$

adică:

$$n_2 = n_1 \frac{\lambda_1}{\gamma_2 - \lambda_1}\left[e^{-\lambda_1 t} - e^{-\lambda_2 t}\right].$$

În unele cazuri (de ex. pentru transformarea uraniului în uraniu X_1), λ_1 e neglijabil faţă de λ_2. În aceste cazuri, după un timp destul de lung $e^{-\lambda_2 t}$ tinde către zero şi se poate presupune că n_1 are o variaţie neglijabilă în timp, deci $n_2/n_1 = \lambda_1/\lambda_2 = T_2/T_1$, T_1 şi T_2 fiind timpurile de înjumătăţire ale celor două elemente. Elementul produs prin desintegrare este în „echilibru" radioactiv cu elementul din care se formează, cantităţile de elemente în prezenţă fiind proporţionale cu timpurile lor de înjumătăţire.

Elementele cari se formează succesiv unul din altul, prin desintegrare, constitue o familie radioactivă (v.). Afară de cele trei familii radioactive, compuse din elemente radioactive naturale, se cunoaşte şi o familie compusă din elemente sintetizate. Cele trei familii naturale sunt: familia uraniului (v. Uraniului, familia ~), care începe dela uraniul 238, care se desintegrează cu timpul de înjumătăţire de $4{,}56 \cdot 10^9$ ani, şi se termină cu un isotop inactiv al plumbului, plumbul 206, numit şi radiu G; familia toriului (v. Toriului, familia ~), care începe dela toriul 232, care se desintegrează cu timpul de înjumătăţire de $13{,}9 \cdot 10^9$ ani, şi se termină cu un isotop inactiv al plumbului, plumbul 208, numit şi toriu D; familia actiniului (v.

Actiniului, familia~), care începe dela uraniul 235, numit şi actinouraniu, care se desintegrează cu timpul de înjumătăţire de $7{,}13 \cdot 10^8$ ani, şi se termină cu un isotop inactiv al plumbului, plumbul 207, numit şi actiniu D. Familia de elemente sintetizate, cunoscute azi, începe dela isotopul 241 al curiului, care se desintegrează cu timpul de înjumătăţire de 55 de zile, şi se termină cu un isotop inactiv al bismutului, bismutul 209. Unele dintre elementele cari compun această familie pot fi obţinute şi prin alte desintegrări decât cele din şirul principal de desintegrări ale familiei, această familie având astfel ramuri laterale cari converg către termenul final. În natură, afară de elementele radioactive cari constitue cele trei familii, se cunosc şi patru elemente radioactive izolate: potasiul 40, rubidiul 87, casiopeiul 176, şi isotopii 148 şi 149 ai samariului.

Desintegrările succesive ale elementelor dintr'o familie radioactivă se produc, fie cu emisiune de particule α, fie cu emisiune de electroni (particule β^-), fie (în familia de elemente sintetizate) cu emisiune de pozitroni (particule β^+), fie prin captare de electroni extranucleari, fenomene însoţite sau nu de emisiune de radiaţie electromagnetică.

Emisiunea unei particule micşorează cu patru unităţi masa atomică a elementului şi cu două unităţi numărul său atomic; emisiunea de electroni măreşte numărul atomic cu o unitate, lăsând masa atomică neschimbată; emisiunea de pozitroni şi captura micşorează numărul atomic cu o unitate, lăsând masa atomică neschimbată.

Din cercetarea radiaţiei α emise de un element radioactiv se constată că nu toate particulele α au aceeaşi energie, dar că ele formează mai multe grupuri de particule cu energii vecine, aceste grupuri având parcursuri de lungimi diferite într'un anumit mediu (de ex. în aer, în condiţiuni normale). Diferenţele dintre energiile diferitelor grupuri de particule α reprezintă diferenţele dintre energiile stărilor energetice ale nucleului produs prin desintegrare. Diferenţa dintre energia nucleului care se desintegrează şi cea a nucleului format apare sub forma de energie a particulelor α. Ea e maximă, când nucleul nou format este în starea fundamentală, şi e din ce în ce mai mică, cu cât el se găseşte în stări energetice superioare. Nucleul nou format nu rămâne în stările energetice superioare, ci trece în starea fundamentală, cu emisiune de energie sub formă de radiaţie γ. Stările energetice superioare ale nucleului fiind discrete, razele γ emise au numai anumite frecvenţe, obţinute împărţind prin constanta lui Planck diferenţele de energie dintre stările energetice ale nucleului. Dacă nucleul nou format se desintegrează înainte de a fi trecut în starea fundamentală, particula α emisă are o energie deosebit de mare şi un parcurs superior parcursului obişnuit al particulelor α ale acelui nucleu.

Fenomene de desintegrare, asemănătoare cu cele pe cari le prezintă atomii elementelor radioactive naturale, pot fi produse prin bombardarea cu particule elementare rapide a nucleilor cari urmează să fie desintegraţi. Fenomenele de radioactivitate prezentate de astfel de nuclei, după bombardare, constitue radioactivitatea artificială. Ele sunt datorite faptului că complexul format din nucleul bombardat şi proiectilul cu care s'a realizat bombardamentul, sau unul dintre produsele reacţiei nucleare, este instabil — şi se desintegrează cu un timp de înjumătăţire bine determinat în fiecare caz în parte, pentru a trece într'un alt nucleu stabil, după legi identice cu cele ale desintegrării elementelor radioactive naturale.

1. **Radioactivitate artificială** [искусственная радиоактивность; radioactivité artificielle; künstliche Radioaktivität; artificial radioactivity; mesterséges rádioaktivitás]: Radioactivitate a unei substanţe, provocată prin bombardarea ei cu particule subatomice accelerate. V. sub Radioactivitate.

2. ~ **indusă** [индуктивная радиоактивность; radioactivité induite; induzierte Radioaktivität; induced radioactivity; indukált rádioaktivitás]: Radioactivitatea pe care o capătă corpurile inactive din apropierea substanţelor radioactive, fiindcă diferite produse formate din desintegrarea substanţelor radioactive, fiind volatile şi radioactive, se depun pe corpurile inactive.

3. **Radiocromometru** [радиохронометр; radiochromomètre; Strahlungsfarb-Härtemesser; radio-chromometer; rádio-kromométer]. *Fiz.*: Cualimetru de radiaţie bazat pe compararea variaţiilor de transparenţă ale unui element uşor şi ale unui element greu, când variază lungimea de undă efectivă a unui fascicul de radiaţie eterogenă. Sin. Cualimetru Benoist.

4. **Radioelement** [радиоэлемент; radioélément; Radioelement; radioelement; rádioelem]. *Fiz.*: Element radioactiv.

5. **Radiotoriu** [радиоторий; radiothorium; Radiothorium; radiothorium; rádiotorium]. *Fiz.*: RdTh; nr. at. 90; gr. at. 228. Element radioactiv; unul dintre isotopii toriului. Se obţine prin desintegrarea mesotoriului 2 (MsTh 2) cu emisiune de electroni. Se desintegrează cu emisiune de particule α şi de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de 1,9 ani, trecând în toriu X (Th X).

6. **Radio-** [радио; radio; Radio; radio; rádio]. 2. *Fiz.*: Prefix care indică referirea la sistemul fizic constituit de radiaţia electromagnetică. — 3. *Fiz.*: Prefix care indică referirea la fenomenul radiaţiei electromagnetice.

7. **Radiodermită** [радиодермит; radiodermite; Hautschädigung, Röntgendermatitis; radiodermatitis, X-raydermatitis; Röntgendermatitisz]: Dermită produsă prin absorpţia prin piele a unei doze puternice de raze X sau de radiaţie produsă prin radioactivitate.

8. **Radiodiagnostic** [радиодиагноз; radiodiagnostic; Röntgendiagnostik, Röntgenuntersuchung; radio-diagnosis; röntgendiagnozis]: Diagnostic medical pus pe bază de examinare radiologică.

9. **Radiografie** [радиография; radiographie; Radiografie; radiography; röntgenográfia]: Înregistrare fotografică a imaginilor, obţinută cu

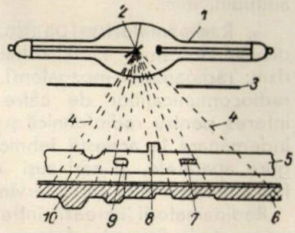
ajutorul unui fascicul de raze X. (V. şi sub Examinare radiologică). Sin. Radiogramă.

1. **Radiogramă** [радиограмма; radiogramme; Röntgenaufnahme; radiogram, X-ray picture; rádiogramm]: Sin. Radiografie (v.).

2. **Radiologie** [радиология; radiologie; Röntgenlehre, Röntgenologie; radiology; rádiologia, röntgenologia]: Ramură a Fizicei şi a Tehnicei, care studiază şi foloseşte radiaţiile de mică lungime de undă, electromagnetice (în particular, razele X) şi corpusculare (ale substanţelor radioactive).

3. **Radiometalografie** [рентгенография металлов, радиометаллография; radiométallographie; Radiometallografie; radiometallography; rádiometallográfia]. *Metl.*: Ramură a Metalografiei, care cuprinde ansamblul metodelor de studiu al structurii metalelor şi aliajelor, cum şi al pieselor de metal, fără distrugerea acestora, cu ajutorul fasciculelor de raze X sau de raze γ. Cercetarea structurii metalelor cu ajutorul razelor X sau γ se poate face, fie prin absorpţia radiaţiei care străbate piesa cercetată (metoda de cercetare prin transmisiune), fie prin difracţiunea fasciculelor incidente pe suprafaţa acelei piese.

Metodele de cercetare prin transmisiune se bazează pe absorpţia neuniformă a radiaţiei incidente în diferitele părţi ale piesei. Absorpţia radiaţiei X de către un material depinde atât de natura materialului (în general, cu cât materialul absorbant e constituit din atomi cu număr atomic mai mare, cu atât el e mai absorbant pentru razele X cu lungime de undă dată), cât şi de lungimea de undă a radiaţiei X folosite, deci de tensiunea electrică aplicată între anodul şi catodul tubului care emite razele X (în general, cu cât lungimea de undă e mai mică, deci tensiunea electrică aplicată tubului e mai înaltă, cu atât razele X sunt mai pătrunzătoare). Azi se folosesc raze X emise sub câţiva kilovolţi până la circa doi megavolţi, şi chiar radiaţii mai pătrunzătoare, obţinute cu ajutorul electronilor accelerati cu betatronul. Astfel de radiaţii pot străbate piese metalice cu grosimi până la 30 cm, deşi examinarea pieselor cu astfel de grosimi nu e, în general, comodă — şi se depăşesc rar grosimi mai mari decât câţiva centimetri. Fasciculul de radiaţie care a străbătut piesa e primit fie pe un ecran, care poate deveni fluorescent, observaţiile făcându-se astfel vizual (radioscopie), fie pe o placă sau pe un film fotografic, care înregistrează o radiogramă a fasciculului emergent (radiografie). Cum numai o foarte mică parte din energia fasciculului care cade pe placa fotografică produce descompunerea sării fotosensibile, deoarece stratul fotosensibil al plăcii e puţin absorbant pentru radiaţia X, se înglobează adesea în acest strat substanţe absorbante pentru radiaţia X şi cari, în urma absorpţiei, emit lumină de fluorescenţă care poate impresiona placa. Pe radiogramă se obţin înnegriri cu atât mai intense, cu cât fasciculul care a străbătut piesa a fost mai puţin slăbit prin traversarea materialului piesei. Astfel, pe radiogramă, defectele interioare (fisuri, pori, incluziuni de material străin mai puţin absorbant, etc.) apar în negru pe fond mai deschis, iar pe ecranul fluorescent, ca pete mai luminoase pe fond mai puţin luminos. Poziţia şi dimensiunile neomogeneităţilor unei piese pot fi determinate prin observaţii stereoscopice.



Procedeul de iradiere prin transmisiune a unui corp.

1) tub de raze X; 2) anticatod; 3) diafragmă; 4) razele extreme ale conului de radiaţie; 5) piesă de examinat; 6) film fotografic (grosimea părţii haşurate reprezintă înnegrirea); 7) incluziune compactă; 8) proeminenţă pe piesă; 9) bulă de gaz; 10) adâncitură pe piesă.

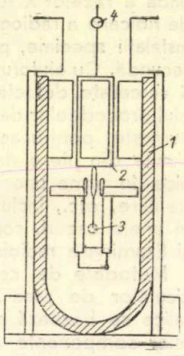
Se folosesc, în practică, dispozitive fixe şi mobile. De asemenea, pe lângă înregistrări globale ale unei întregi piese, se pot obţine microradiografii ale unor părţi ale piesei cercetate. Durate de expunere a plăcii fotografiate depind de natura plăcii, de intensitatea şi de lungimea de undă a razelor X folosite, cum şi de dispozitivul de ridicare a radiogramelor, coborând, în anumite instalaţii speciale, până la a milioana parte dintr'o secundă. Cu ajutorul metodei prin transmisiune pot fi cercetate defectele pieselor metalice (ansamblul procedeelor de cercetare prin transmisiune se numeşte, pentru acest motiv, defectoscopie), tensiunile din piese datorite unor deformaţii mecanice în urma unor tratamente de laminare, de trefilare, etc., incluziunile de materiale străine şi, în unele cazuri, componenţii anumitor aliaje (v. şi Examinare radiologică). —

Metodele de cercetare prin difracţiunea fasciculelor de raze X pe suprafaţa pieselor metalice se bazează pe structura reticulară a cristalelor componente ale unui material metalic sau ale unui aliaj. Din figura de difracţiune obţinută se deduce forma reţelei cristaline. Cu ajutorul metodelor de cercetare prin difracţiune pot fi puse în evidenţă deformaţiile acestei reţele, datorite atât unor tratamente mecanice, cât şi prelucrării piesei cu unelte de aşchiere. În locurile în cari există tensiuni într'o piesă, structura reţelei e modificată, reţeaua e fie rotită, fie curbată local — şi pe figura de difracţiune se obţin linii negre, din poziţia şi dimensiunile cărora se poate deduce adesea unghiul de rotire sau grosimea stratului deformat. De asemenea, reţeaua fiind modificată, în unele tratamente termice (prin recristalizare sau prin apariţia de tensiuni interne în piesă), sau prin modificarea structurii în cursul îmbătrânirii materialului, metoda de cercetare prin difracţiune permite urmărirea modificării structurii în timpul tratamentelor sau al îmbătrânirii. Prin microradiografii obţinute prin difracţiune se pot identifica, în unele cazuri, microconstituenţii unui material metalic.

1. **Radiometru** [радиометр; radiomètre; Radiometer; radiometer; rádiométer]. *Fiz.:* Instrument folosit la măsurarea mic'lor intensităţi de radiaţie. E format dintr'un recipient cu pereţii transparenţi pentru radiaţia electromagnetică cercetată (sau având o fereastră transparentă pentru radiaţie), care conţine un fir subţire vertical, care poartă un echipaj compus din două foiţe foarte uşoare de mică, de mică platinată sau de platină, înnegrite pe o faţă, situate în plan vertical aşezate simetric faţă de fir. Asupra uneia dintre foiţe se trimite radiaţia a cărei intensitate se măsoară. Încălzirea feţei radiate produce o rotire a sistemului, rotire care poate fi măsurată cu ajutorul unei oglinzi montate pe acelaşi fir. Unghiurile de rotaţie sunt proporţionale cu energia radiantă care cade pe instrument în unitatea de timp. Sensibilitatea instrumentului depinde de presiunea gazului din recipient, presiune care, de obiceiu, e sub 0,1 mm coloană de mercur. —

Se folosesc radiometre de construcţie asemănătoare pentru determinarea intensităţii sunetelor, intensitatea unei radiaţii sonore fiind proporţională cu presiunea exercitată de radiaţie asupra echipajului mobil al radiometrului.

2. **Radiomicrometru** [радиомикрометр; radiomicromètre; Mikroradiometer; radiomicrometer, microradiometer; rádiomikrométer]. *Fiz.:* Instrument folosit la măsurarea intensităţilor de radiaţie foarte mici. Este format dintr'un galvanometru cu cadru mobil cu o singură spiră sau cu un mic număr de spire, de rezistenţă foarte mică, şi care conţine în spiră un cuplu termoelectric pe care cade radiaţia a cărei intensitate trebue măsurată. Sin. Microradiometru.



Radiomicrometru. 1) magnet; 2) cadrul de fir conductor; 3) sudura cuplului termoelectric; 4) cglindă.

3. **Radioscopie** [рентгеноскопия; radioscopie; Radioskopie, Röntgendurchleuchtung; radioscopy; rádioszkopia, röntgenátvilágítás]: Examinarea unui corp opac cu ajutorul umbrei proiectate pe un ecran fluorescent, de razele X cari trec prin acel corp (v. şi Examinare radiologică).

4. **Radiostereoscopie** [радиостереоскопия; radiostéréoscopie; Funkstereoskopie; radiostereoscopy; rádiosztereoszkópia]: Radioscopie în care se folosesc două tuburi generatoare de raze, dând astfel impresia de relief.

5. **Radioterapie** [радиотерапия; radiothérapie; Röntgentherapie, Röntgenbestrahlung; radiotherapy; röntgenterápia, X-sugárkezelés]: Terapie prin raze X.

6. **Radio-** [радио; radio; Funk; radio; rádió]. 4. *Elt.:* Prefix care indică referirea la tehnica măsurărilor, a comunicaţiilor, etc. prin intermediul undelor electromagnetice.

7. **Radioaltimetru** [радиоальтиметр; altimètre radar; elektrische Höhenmesser; radar altimeter; rádiómagasságmérő]. *Nav. a.:* Aparat care foloseşte proprietăţile de propagare cu vitesă constantă şi rectilinie a undelor electromagnetice şi reflexiunea acestor unde de către suprafaţa solului (sau a apei), pentru determinarea altitudinii. Radioaltimetrul are o parte emiţătoare şi una receptoare — şi funcţionează pe acelaşi principiu ca radarul (v.). El permite determinarea distanţei care separă o aeronavă — pe care se găseşte, — de suprafaţa terenului. În acest scop, se foloseşte, de obiceiu, sistemul în care se emite continuu energie radioelectrică modulată în frecvenţă, acest sistem fiind mai potrivit decât cel cu impulsii, pentru măsurarea altitudinilor mici. Frecvenţa emiţătorului e variată linear, în timpul unei perioade de modulaţie, dela o valoare f_1 la o valoare f_2. Ecoul electromagnetic primit soseşte la receptorul radioaltimetrului după intervalul de timp $t = 2h/c$ dela emiterea semnalului, h fiind înălţimea deasupra terenului, iar c, vitesa de propagare a undelor electromagnetice. În acelaşi interval de timp, frecvenţa postului a variat cu $\Delta f = t\,(f_2 - f_1)/T$, unde T e perioada de modulaţie. Producând o heterodinare între ecou şi semnalul emis în momentul recepţionării ecoului, vor rezulta bătăi de frecvenţă

$$\frac{t\,(f_2 - f_1)}{T} = 2h\,\frac{f_2 - f_1}{cT} = kh,$$

unde k e o constantă. Frecvenţa bătăilor e deci proporţională cu altitudinea h, astfel încât un frecvenţmetru care o măsoară poate fi etalonat direct în unităţi de altitudine.

În ultimii ani s'au realizat şi altimetre cari folosesc emisiunea în impulsii. Impulsiile fiind foarte scurte (de ordinul a 0,2μ/s), se pot măsura şi altitudini mici.

8. **Radioamatorism** [радиолюбительство; radio-amateurisme; Funkliebhaberei; radioamateurism; rádióamatör-mozgalom]. *Gen.:* Practicarea radiocomunicaţiilor de către persoane cari au interes pentru radiotehnică şi urmăresc să câştige îndemânare în această tehnică, montându-şi singure aparatele, şi cari auşi o cunoaştere ştiinţifică a fenomenelor cari intervin în radiocomunicaţii.

Radioamatorii lucrează între ei, într'o reţea proprie, căreia îi sunt afectate lungimile de undă cuprinse în benzi înguste plasate în jurul a 10, 20, 40, 80 şi 160 m, în gama lungimilor de undă. Ei îşi comunică observaţiile tehnice întâi direct prin radio şi apoi îşi confirmă observaţiile prin cărţi postale speciale, expediate prin poştă.

Regulamentele de funcţionare a staţiunilor de radioamatori prevăd că schimbul de informaţii practicat pe această cale trebue să aibă un caracter excluziv tehnico-ştiinţific, nepermiţându-se transmiterea mesajelor de interes personal, pentru cari trebue folosită calea oferită de serviciile postale. În cursul legăturii radioelectrice dintre

două staţiuni de radioamatori se face un schimb de observaţii asupra calităţii emisiunilor. Controlul care descrie calitatea emisiunilor e concretizat prin un număr format din trei cifre. Prima cifră exprimă inteligibilitatea mesajului transmis, în scara arbitrară 1-5; a doua cifră exprimă intensitatea semnalului recepţionat, redată într'o scară de unităţi dela 1 la 9, iar a treia cifră exprimă, tot în scara 1···9, calitatea modulaţiei (în cazul telefoniei) sau a tonului obţinut la recepţia prin heterodinare a semnalului nemodulat.

Rezultatele cercetărilor tehnice şi ştiinţifice făcute de radioamatori în vederea perfecţionării instalaţiilor de cari se folosesc au constituit, în multe cazuri, o contribuţie importantă la progresul radiocomunicaţiilor. Radioamatorii au fost cei dintâi cari au demonstrat posibilitatea de folosire a undelor decametrice, la puteri foarte mici, pentru comunicaţii la mare distanţă, într'un timp în care opinia generală era că aceste unde nu sunt potrivite acestui scop.

Contribuţia radioamatorilor s'a dovedit preţioasă în cazuri de dezastre cauzate de furtuni, incendii, cutremure de pământ, etc. când liniile de comunicaţii cu fir fiind distruse, traficul a putut fi menţinut numai prin reţelele de intercomunicaţie organizate de radioamatori. Convenţiile internaţionale au rezervat traficului de amatori următoarele benzi de frecvenţe situate în gamele de frecvenţe înalte, ultraînalte, foarte înalte şi supraînalte:

3 500··· 4 000	kHz	50··· 54	MHz	2 300··· 2 450	hMz
7 000··· 7 300	„	114··· 148	„	3 300··· 3 500	„
14 000···14 400	„	235··· 240	„	5 650··· 5 850	„
21 185···21 455	„	420··· 450	„	10 000···10 500	„
28 000···29 700	„	1 215···1 295	„	21 000···22 000	„

1. **Radioamplificare,** staţiune de ~ [радиоузел; station de radioamplification; Radioverstärkungsstation; radio-amplification station; rádióerösítőállomás]. *Radio:* Staţiune radioelectrică având echipamentul necesar redifuzării programelor unor staţiuni de radioemisiune şi difuzării eventualelor programe locale, prin fir.

Staţiunea cuprinde instalaţii de radiorecepţie, de amplificare şi de transmitere a programelor locale. Sin. Centru de radioamplificare.

2. **Radioastronomie** [радиоастрономия; radioastronomie; Radioastronomie; radioastronomy; rádió-csillagászattan]. *Astr.:* Ramură a Astronomiei, care studiază radiaţiile radioelectrice de origine extraterestră, cari cad pe Pământ. Straturile superioare ale atmosferei terestre fiind opace pentru unele intervale de frecvenţă, actualmente se pot studia numai radiaţiile extraterestre cuprinse în două zone: în spectrul vizibil (cu lungimile de undă cuprinse între 7500 şi 4000 Å) şi în domeniul undelor radioelectrice (cu lungimile de undă de 1 cm···10 m).

Radioastronomia a pus în evidenţă existenţa radiostelelor, corpuri cereşti cari emit unde radioelectrice fără a emite şi în spectrul vizibil. Maximul radiaţiei radioelectrice care cade pe Pământ vine din direcţii cuprinse în planul Galaxiei. În cazul radiaţiei solare, s'a pus în evidenţă faptul că radiaţia vine dela o suprafaţă aproximativ de două ori mai mare decât discul vizibil, adică, probabil, din cromosferă, a cărei temperatură, dedusă din repartiţia energiei în spectrul radioelectric, ar rezulta egală cu 10^6 °K.

3. **Radioaterisare** [радиоприземление; radio-atterissage; Funklandung; radio landing; rádióleszállás]. *Nav. a.:* Metodă de aterisare folosită în aviaţie pentru aterisarea fără vizibilitate. Un emiţător de unde ultrascurte cu emisiune dirijată stabileşte pe axa aerodromului un fascicul îngust de radiaţie, după care se ghidează avionul prin receptorul său de bord. Pe aceeaşi axă, două radiobalize, aşezate dincolo de perimetrul aerodromului, la distanţe diferite, avertisează avionul de apropierea de aerodrom şi indică punctul pentru începerea aterisării. Alte sisteme folosesc o instalaţie de radiolocaţie pe aerodrom, prin care avionul poate fi comandat dela sol, automat, sau prin comenzi telefonice transmise pilotului.

4. **Radiobaliză** [радиомаяк; radiobalise; Einflugzeichensender; radio beacon; rádióirányadó]. *Nav. a., Radio:* 1. Emiţător radioterestru de unde ultrascurte, modulate cu semnale caracteristice, de mică putere, instalat într'un punct geografic caracteristic, şi care, prin undele electromagnetice emise într'un fascicul îngust, după verticală, dă personalului unui avion posibilitatea să ştie exact când a sburat peste acel punct. Radiobalizele sunt folosite în sisteme de radioaterisare fără vizibilitate, şi în radionavigaţia aeriană. — 2. Construcţie metalică adecvată, care reflectă energia radioelectrică recepţionată, instalată într'un punct geografic caracteristic şi care, prin undele reflectate vertical, dă posibilitatea unui avion să ştie exact când a sburat peste acel punct.

5. **Radiocanal** [радиоканал; radiocanal; Radiogang; radiochannel; rádiócsatorna]. *Radio:* Cale de comunicaţie radioelectrică, având asignate una sau mai multe frecvenţe determinate.

6. **Radiocentru** [радиоцентр; centre radioélectrique; Funkzentralstelle; radiotransmission centre; rádióközpont]. *Radio:* Grup de staţiuni de radioemisiune plasate în acelaşi centru şi cari, în general, folosesc în comun sistemul de antene, fiecare emiţător putând fi conectat la oricare dintre antenele centrului.

7. **Radiocompas** [радиокомпас; radio-compas; Funkkompaß; radio-compas; rádiókompasz]. *Nav.:* Radioreceptor care are un cadru de recepţie mobil în jurul unei axe verticale şi care indică direcţia emisiunii, când planul cadrului e orientat pentru recepţie maximă. Pentru a obţine o precizie mai mare, se determină în practică o direcţie la 90°, pentru care se produce extincţia recepţiei.

Termenul e folosit, în navigaţia aeriană sau maritimă, pentru ansamblul de aparate şi circuite ale unui radiogoniometru de bord, prin analogie cu termenul compas magnetic (busola de declinaţie).

1. **Radiocompas automat** [автоматический радиокомпас; radio-compas automatique; selbstgesteurtes Funkkompaß; automatic radiocompas; automatikus rádiókompasz]: Radiocompas echipat cu un mecanism care roteşte automat cadrul său de recepţie, astfel încât planul acestuia să fie mereu perpendicular pe direcţia către staţiunea de radioemisiune pe a cărei frecvenţă e acordat.

Radiocompasul indică automat, pe cadranul unui instrument, direcţia în care se găseşte staţiunea a cărei emisiune se recepţionează, în raport cu axa longitudinală a avionului sau a navei pe care se găseşte.

Radiocompasul automat suprimă incertitudinea de 90 şi de 180°, care există la radiogoniometrele obişnuite. El indică în mod continuu orientarea spre postul emiţător, îndată ce receptorul de bord a fost acordat pe frecvenţa acestui post.

2. **Radiocomunicaţie** [радиосвязь; radiocommunication; Funkverkehr; radiocommunication; rádióközlekedés, rádióhiradás]. *Radio:* Transmisiunea la distanţă a semnalelor sau a informaţiilor, prin mijlocirea undelor electromagnetice libere, folosind un emiţător şi cel puţin un receptor.

Radioemisiunile se clasifică după tipul modulaţiei, după tipul transmisiunii şi după caracteristicele suplementare.

După tipul de modulaţie se deosebesc: modulaţia de amplitudine, care se notează cu simbolul A, modulaţia de frecvenţă (simbolul F), modulaţia de fază (simbolul B) şi modulaţia de impulsii (simbolul P).

După tipul transmisiunii, se deosebesc transmisiuni fără modulaţie (indicele 0), telegrafie în unde întreţinute, fără modulare cu frecvenţă audibilă (indicele 1), telegrafie modulată cu frecvenţă audibilă (indicele 2), telefonie (indicele 3), facsimile (indicele 4) şi televiziune (indicele 5).

După caracteristicele suplementare, se deosebesc radioemisiuni cu bandă laterală unică, purtătoare redusă (indicele a), cu două benzi laterale independente, undă purtătoare redusă (indicele b), cu alte emisiuni cu purtătoare redusă (indicele c), cu impulsii modulate în amplitudine (indicele d), cu impulsii modulate în lărgime (indicele e), cu impulsii modulate în poziţie (indicele f).

O undă modulată în amplitudine pentru telefonia cu bandă laterală unică şi cu purtătoare redusă, de exemplu, se notează cu simbolul A_{3a}.

Banda de frecvenţe folosite în radiocomunicaţii e cuprinsă între 20 kHz şi 30 000 MHz.

3. **Radioconductor:** Sin. Coeror. V. sub Detector de unde electromagnetice.

4. **Radiocontroler** [радиоизмерительная коробка сопротивления; radiocontroleur; Radiomesser; radiocontroller; rádiómérő]. *Fiz.:* Cutie de rezistenţe de control, specială, folosită la măsurările în circuite radioelectrice.

5. **Radiodifuziune** [радиовещание; radiodiffusion; Rundfunk, Rundspruch; broadcasting; rádióközvetítés]. *Radio:* Transmisiunea dirijată sau nedirijată, dintr'un radioemiţător, a unor semnale radioelectrice, cari difuzează sunete sau imagini pentru un număr practic nelimitat de radioreceptoare. Se pot difuza fie programe sonore (concerte, conferinţe, etc.), fie programe de televiziune (spectacole de teatru şi de operă, cinematograf, etc.).

Caracteristicele emisiunilor de radiodifuziune sunt stabilite astfel, încât calitatea lor să fie superioară emisiunilor telefonice obişnuite.

Emisiunile de radiodifuziune se fac, în general, cu modulaţie de amplitudine, în benzile alocate, de unde lungi, medii sau scurte. Emisiuni de radiodifuziune de calitate mai bună se fac cu modulaţie de frecvenţă, fiindcă prin această modulaţie se reduc paraziţii; în acest caz se folosesc unde radioelectrice foarte scurte (sub 10 m).

6. **Radiodistribuţie**. V. Radioficare.

7. **Radioelectricitate** [радиоэлектричество radioélectricité; Hochfrequenztechnik; radio; rádiófrekvencia-technika]. *Fiz.:* 1. Totalitatea fenomenelor electromagnetice cari intervin în oscilaţiile şi în undele electromagnetice de înaltă frecvenţă, folosite în industrie, în transmisiuni, măsuri electrice, navigaţie şi radiolocaţie. — 2. Ramură a Electricităţii şi Magnetismului, care studiază oscilaţiile de înaltă frecvenţă şi undele electromagnetice din punctul de vedere al aplicaţiilor lor în ştiinţă, în industrie, în transmisiuni, măsuri electrice, navigaţie şi radiolocaţie. Ea studiază, în particular, fenomenele de producere, transmisiune şi folosire a oscilaţiilor şi undelor electromagnetice de înaltă frecvenţă, în legătură atât cu aparatura de generare, recepţie şi măsură a acestor oscilaţii, cât şi cu radiaţia, captarea şi propagarea undelor electromagnetice.

8. **Radioemisiune** [радиопередача; radioémission; Funksendung; radiotransmission; rádióleadás]. *Radio:* Producerea şi radierea undelor electromagnetice, în scopul realizării unei radiocomunicaţii.

Înalta frecvenţă a oscilaţiilor electromagnetice, necesară pentru radiaţie, se produce actualmente, în general, cu generatoare cu tuburi electronice. Acestea transferă energia electromagnetică a surselor de alimentare, din forma în curent continuu în forma cu radiofrecvenţă, pentru ca apoi să fie radiată în spaţiu cu ajutorul antenelor.

Radioemisiunea se numeşte dirijată, dacă undele radiate au intensitatea maximă în anumite direcţii privilegiate; altfel, emisiunea se numeşte nedirijată sau omnidirecţională. Radioemisiunea dirijată se foloseşte la deservirea în condiţiuni optime a receptoarelor plasate în direcţia privilegiată. Concentrarea într'o direcţie privilegiată a energiei radiate se face cu ajutorul antenelor direcţionale. Directivitatea acestora se obţine prin plasarea într'un anumit fel în spaţiu a antenelor parcurse de curenţi de aceeaşi amplitudine şi fază, prin realizarea unor amplitudini şi defazaje potrivite între curenţii diferitelor antene, sau prin antene cu unde progresive.

1. **Radioemiţător** [радиопередатчик; poste émetteur, émetteur, station émettrice, station radioélectrique d'émission, transmetteur; Sendestelle, Sender, Funksender, drahtloser Sender; transmitting station, transmitter, radio transmitter, wireless transmitter, sender; rádióleadó, szikrátáviró]: *Radio:* Instalaţie cu ajutorul căreia se produc unde electromagnetice de înaltă frecvenţă, pentru a transmite la distanţă, fără fir conductor, semnale utile, inteligibile. Un radioemiţător cuprinde, în principal, sursa de energie, sistemul de manipulare sau de modulare, generatorul de înaltă frecvenţă şi antena de emisiune.

Generatorul de înaltă frecvenţă e alimentat de o sursă de energie electrică, iar energia electrică a oscilaţiilor de înaltă frecvenţă generată e transmisă antenei de emisiune, după ce a fost modulată în ritmul semnalului util.

După felul oscilaţiilor din antena de emisiune, radioemiţătoarele se împart în radioemiţătoare cu unde amortisate şi radioemiţătoare cu unde întreţinute.

Radioemiţătoarele cu unde amortisate sunt radioemiţătoare cu scântei, iar cele cu unde întreţinute se împart în radioemiţătoare cu arc, cu alternatoare de înaltă frecvenţă, şi cu tuburi electronice. În tehnica actuală prezintă interes numai radioemiţătoarele cu tuburi electronice.

După felul modulaţiei, se deosebesc: radioemiţătoare cu modulaţie de amplitudine, radioemiţătoare cu modulaţie de frecvenţă şi de fază, şi radioemiţătoare cu modulaţie de impulsii.

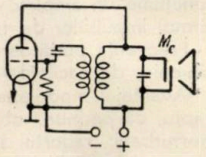
2. **Radioemiţător cu modulaţie de amplitudine** [радиопередатчик амплитудной модуляцией; émetteur à modulation d'amplitude; Sender mit Amplitudenmodelung; transmitter with amplitude modulation; amplitudomodulációs rádióleadó]: Radioemiţător care foloseşte o undă de frecvenţă constantă, numită frecvenţă purtătoare, modulată în ritmul semnalului util.

Odată cu frecvenţa purtătoare sunt transmise una sau ambele benzi de frecvenţe laterale, datorite modulaţiei (v. sub Modulaţie de amplitudine). Uneori, unda purtătoare se transmite cu intensitate redusă.

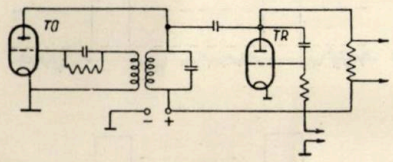
3. ~ **cu modulaţie de frecvenţă** [радиопередатчик частотной модуляцией; émetteur à modulation de fréquence; Sender mit Frequenzmodelung; transmitter with frequency modulation; frekvencia-modulációs radióleadó]: Radioemiţător care, pentru transmiterea semnalelor utile, foloseşte o undă de amplitudine constantă, dar de frecvenţă variabilă, în ritmul semnalului de transmis.

Modularea se face, în general, la nivel coborît, după care oscilaţiile de frecvenţă variabilă sunt amplificate şi multiplicate de mai multe etaje amplificatoare clasa C, până se ajunge la frecvenţa şi la puterea, necesare. Aceste radioemiţătoare au randament foarte mare în fiecare etaj. Pentru a se asigura amplitudinea constantă, unul sau două dintre etajele radioemiţătorului funcţionează în regim forţat şi limitează amplitudinea semnalului de înaltă frecvenţă.

Lungimile de undă pe cari se lucrează sunt metrice şi centimetrice, iar în unele cazuri sunt şi mai scurte; se aleg aceste frecvenţe, din cauza benzilor laterale foarte largi. Modulaţia de frecvenţă se face, de obiceiu, folosind în circuitul oscilant al oscilatorului-pilot un element variabil în ritmul semnalului util. S'ar putea folosi microfoane capacitive, legate în derivaţie cu capacitatea circuitului oscilant (v. fig.); practic se folosesc tuburi de reactanţă comandate de microfon, cari modifică frecvenţa oscilatorului în ritmul semnalului util de emis (v. fig.). Tuburile de reac-



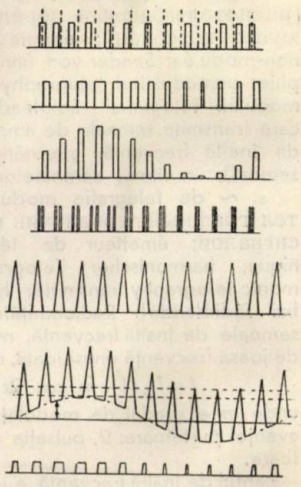
Modulaţie de frecvenţă cu microfon capacitiv. MC) microfon capacitiv.



Montaj radioelectric pentru modulaţii de frecvenţă. TO) tub oscilator; TR) tub cu reactanţă.

tanţă au reactanţă fie inductivă, fie capacitivă variabilă. Se folosesc, în special, pentode de înaltă frecvenţă cu pantă variabilă; prin varierea negativării grilei tubului se obţine variaţia reactanţei. Modulaţia de frecvenţă este posibilă prin alte metode.

4. ~ **cu modulaţie de impulsii** [радиопередатчик импульсной модуляцией; émetteur à modulation d'impulsions; Sender mit Impulsmodelung; transmitter with impulse modulation; impulzusmodulációs rádióleadó]: Radioemiţător care transmite semnalele utile în mod discontinuu, prin impulsii separate — şi nu printr'o undă neîntreruptă modulată în amplitudine sau în frecvenţă.



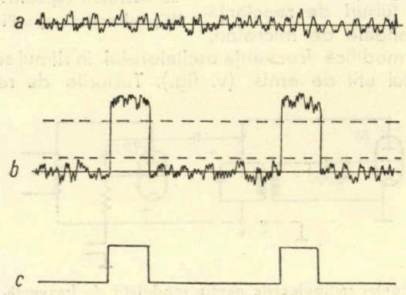
Forme de impulsii.

O undă sinusoidală poate fi transmisă nu continuu, ci prin impulsii cari se succed în timp şi cari urmăresc forma undei de transmisiune. Frecvenţa de recurenţă a impulsiilor trebue să fie mai înaltă decât

cea mai înaltă frecvență transmisă. De obiceiu, se face modularea impulsiilor în poziție. Uneori se face o modulare în lărgime. Impulsiile pot fi de diferite forme (v. fig.). Modulatorul e un comutator electronic care scoate sau pune din nou în funcțiune un amplificator de înaltă frecvență, în ritmul impulsiilor de transmis.

Frecvența purtătoare e foarte înaltă, dată, de obiceiu, de oscilatoare cu magnetron sau clistron.

Avantajul modulației de impulsii consistă în faptul că permite obținerea transmisiunilor fără perturbații; raportul semnal/perturbație e foarte mare, datorită limitării de amplitudine folosită în receptor (v. fig.).



Limitarea semnalelor.
a) perturbații; b) semnal înainte de a fi limitat; c) semnal după limitare.

De asemenea, acest sistem permite să se transmită simultan, pe aceeași purtătoare, mai multe comunicații, prin diferite serii de impulsii, decalate între ele. —

După forma modulației, se deosebesc:

1. **Radioemițător** de telegrafie nemodulată (A_0) [радиотелеграфный передатчик незатухающих колебаний; émetteur de télégraphie non-modulée; Sender von unmodulierter Telegraphie; unmodulated telegraphy transmitter; nemmodulált telegráfiai rádióleadó]: Radioemițător care transmite semnale de amplitudine constantă, de înaltă frecvență, alternând cu pauze (fără semnal), în ritmul semnalelor telegrafice.

2. ~ de telegrafie modulată (A_1) [радиотелеграфный передатчик синусоидальных сигналов; émetteur de télégraphie harmonique; harmonischer Telegraphiesender; harmonic telegraphy transmitter; harmonikus telegráfiai rádióleadó]: Radioemițător care transmite semnale de înaltă frecvență, modulate cu o undă de joasă frecvență sinusoidală, după mersul în timp:

$$I = I_m (1 + m \cos \Omega t) \cos \omega t,$$

unde m e gradul de modulație; ω, pulsația frecvenței purtătoare; Ω, pulsația frecvenței modulatoare.

Lanțul de înaltă frecvență e identic cu cel dela radioemițătoarele de telegrafie nemodulată. Sistemul de modulație e constituit dintr'un oscilator de joasă frecvență, urmat de un amplificator puternic, care modulează continuu și uniform unul dintre ultimele etaje, din lanțul de înaltă frecvență, cu ajutorul unui transformator de modulație.

În timpul modulației, oscilatorul de înaltă frecvență e întrerupt în ritmul semnalelor telegrafice, cu ajutorul unui manipulator.

Pentru a se mări vitesa de transmitere, se folosesc uneori două tonuri pentru modulație: unul pentru pauză și altul pentru semnal; la recepție, acestea se separă cu ajutorul filtrelor și se reproduce semnalul transmis.

Cu ajutorul radioemițătoarelor de telegrafie modulată se combate efectul de fading; se pot transmite semnale de telegrafie cu bandă (telegrafia ultrarapidă) sau semnale date de teleimprimătoare; recepția se poate face cu radioreceptoare de telefonie.

3. ~ telefonic [радиотелефонный передатчик; émetteur de téléphonie; Telephoniesender; telephony transmitter; rádiótelefoniai leadó]: Radioemițător destinat transmiterii la distanță a semnalelor telefonice (vorbire sau muzică), cu ajutorul unei unde de radiofrecvență, modulată. Conține, în principiu (v. fig.), următoarele părți: Lanțul de înaltă frecvență (v. Radioemițător de telegrafie nemodulată, cu tuburi); lanțul de joasă frecvență — care comportă microfonul, amplificatorul și modulatorul; sistemul de alimentare

Lanțul de joasă frecvență trebue să îndeplinească anumite calități, după cum se face radiodifuziune sau radiotelefonie, pentru a reda cât mai fidel semnalele electroacustice. Pentru aceasta se aleg microfoane de bună calitate (cu bandă sau capacitive), iar etajele de audioamplificare și cele ale emițătorului trebue să prezinte caracteristice lineare. Modulatorul e ultimul etaj din lanțul de amplif care de joasă frecvență; la modulație pe placă și puteri mari, el lucrează, de obiceiu, în contratimp. Modulația se face pe placă, unde se cer și distorsiuni cât mai mici. Radioemițătoarele mici folosesc modulația pe grilă, întru cât reclamă o putere de modulație mai mică; ea se poate face simultan pe mai mulți electrozi.

Benzile de frecvență laterale transmise ajung, în radiotelefonie simplă, până la 3 kHz, și în radiodifuziune, până la 15 kHz, valoare care indică oarecum fidelitatea radioemițătorului. Pentru a se transmite aceste benzi, etajul modulat și cele cari urmează după el au circuite electrice nu prea selective.

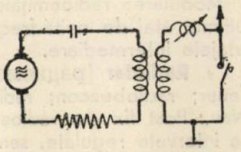
Contra sgomotelor de fond se folosesc filtre cât mai bune la alimentare, iar primele tuburi folosite în amplificatorul de joasă frecvență se aleg cu sgomot propriu cât mai mic.

4. ~ pentru telefotografie [радиотелефотографный передатчик; émetteur de téléphotographie; Telephotographie-Funksende ; telephotography radio transmitter; távfényképezési rádióleadó]. V. sub Telefotografie.

5. ~ pentru televiziune [радиотелевиденый передатчик; émetteur de télévision; Fernseh-Funksender; television radio transmitter; távlátási rádióleadó, televiziós rádióleadó]. V. sub Televiziune. —

După felul generatorului de radiofrecvență, se deosebesc:

1. **Radioemițător** cu alternator [машинный передатчик; émetteur à alternateur; Maschinensender; alternator transmitter; váltóáramú generátoros rádióleadó]: Radioemițător care folosește ca sursă de energie electrică un alternator sincron omopolar, de înaltă frecvență, antrenat de un motor primar. Alternatorul alimentează un circuit electric oscilant, care e cuplat cu circuitul antenei (v. fig.). Radioemițătoarele cu generator nu se mai folosesc din cauza randamentului mic, a slabei stabilități a frecvenței — și a frecvențelor relativ joase cari se pot obține. În unele cazuri, se foloseau transformatoare multiplicatoare de frecvență, cari scădeau însă și mai mult randamentul.



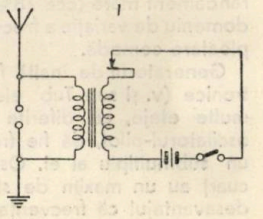
Schema unui radioemițător cu generator.

2. ~ cu arc [дуговой радиопередатчик; émetteur à arc; Lichtbogensender; arc transmitter; ives rádióleadó]: Radioemițător în care oscilațiile electromagnetice de înaltă frecvență sunt produse cu ajutorul unui arc electric alimentat de o sursă de curent continuu.

Arcul electric e legat cu un circuit oscilant și e alimentat prin două bobine de șoc sub tensiune constantă; el e capabil să producă oscilații electrice continue. Radioemițătorul se compune din următoarele părți esențiale: generatorul de curent continuu, având, în general, o baterie-tampon de acumulatoare; dispozitivul de alimentare cu bobine de șoc, cu fier și reactanță mare, legate între generator și bornele arcului, spre a împiedeca oscilațiile curentului de a se închide prin generator; generatorul de înaltă frecvență, format din circuitul oscilant și arcul electric, circuitul în paralel cu el (antena la posturile fără circuit intermediar), și dispozitivul de cuplaj cu antena.

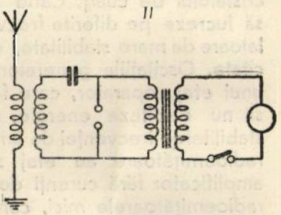
Generatoarele cu arc permit o schimbare continuă și repede a frecvenței pe care o emit. Nu se mai folosesc în radioemisiune.

3. ~ cu scântei [искровой радиопередатчик; émetteur à étincelles; Funkenfunksender; spark transmitter; szikrás rádióleadó]: Radioemițător telegrafic care emite trenuri de unde amortisate, produse cu ajutorul scânteilor de descărcare electrică dintr'un eclator. E montat în circuitul antenei (v. fig. *I*) sau într'un circuit intermediar (v. fig. *II*). Randamentul radioemițătoarelor cu scântei e foarte mic, iar banda de frecvențe folosite de ele e foarte



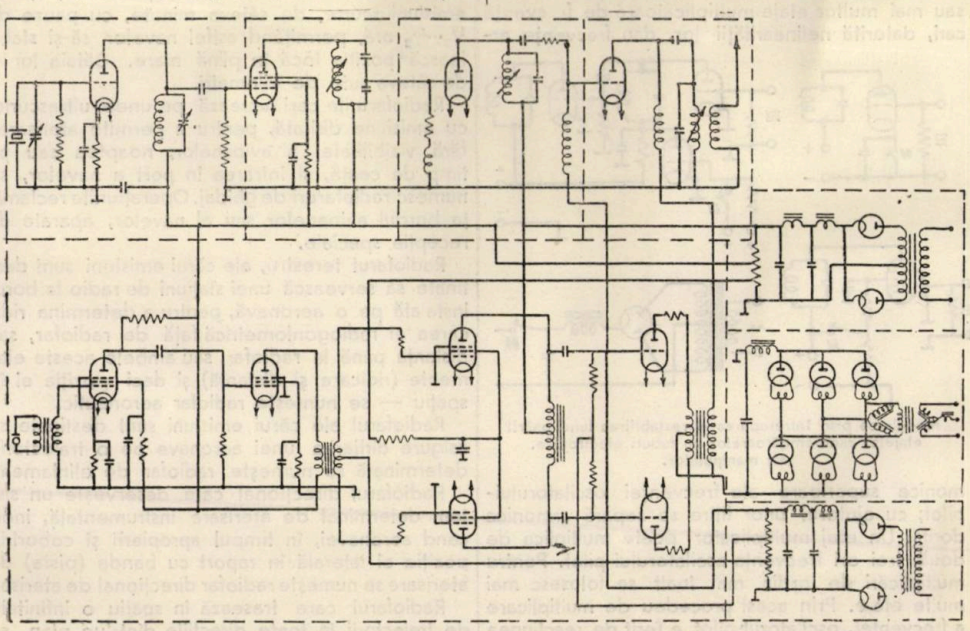
I

Emițător cu scântei.



II

Emițător cu scântei, cu circuit intermediar.



Schema unui radioemițător telefonic.

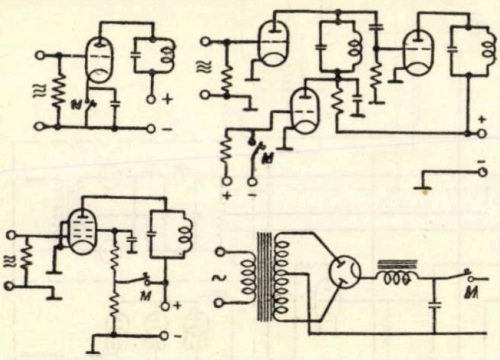
largă. De aceea, nu se mai folosesc decât în laborator, pentru frecvenţe înalte sau foarte înalte.

1. **Radioemiţător** cu tuburi electronice [радиопередатчик с электронными трубками; émetteur à tubes électroniques; Elektronenröhrensender; electron tube transmitter; elektroncsöves rádióleadó]: Radioemiţător care foloseşte, pentru obţinerea oscilaţiilor, generatoare cu tuburi electronice.

Avantajele folosirii tuburilor electronice sunt: randament mare (cca 78%), stabilitate mare, întins domeniu de variaţie a frecvenţei şi a puterii, şi exploatare comodă.

Generatorul de înaltă frecvenţă cu tuburi electronice (v. şi sub Tub electronic) comportă mai multe etaje, cu diferite funcţiuni: Primul etaj, oscilatorul-pilot, dă fie frecvenţa purtătoare, fie un submultiplu al ei. Oscilatoarele cu cristal de cuarţ au un maxim de stabilitate, dar prezintă desavantajul că frecvenţa lor de lucru nu poate fi modificată, fiindcă depinde de caracteristicele cristalului de cuarţ. Când radioemiţătorul trebue să lucreze pe diferite frecvenţe, se folosesc oscilatoare de mare stabilitate, cu inductivitate şi capacitate. Oscilaţiile generatorului-pilot sunt aplicate unui etaj separator, care face ca oscilatorul-pilot să nu debiteze energie, şi asigură prin aceasta stabilitatea frecvenţei de emisiune. Cele mai multe radioemiţătoare au etaj separator, care e un amplificator fără curenţi de grilă; el poate lipsi la radioemiţătoarele mici, când oscilatorul-pilot debitează energie într'un etaj amplificator de putere, cu curent de grilă.

La emiţătoarele de unde scurte din etajul separator, oscilaţiile sunt, de obiceiu, aplicate unuia sau mai multor etaje multiplicatoare de frecvenţă cari, datorită nelinearităţii lor, dau frecvenţe armonice superioare ale frecvenţei oscilatorului-pilot; cu ajutorul unor filtre se separă armonica dorită. Un etaj multiplicator poate multiplica de două, trei ori frecvenţa oscilatorului-pilot. Pentru multiplicări de ordin mai înalt se folosesc mai multe etaje. Prin acest procedeu de multiplicare a frecvenţei, oscilatorul-pilot e ferit de reacţiunea etajelor următoare, cari ar lucra cu puteri mari şi pe aceeaşi frecvenţă cu oscilatorul-pilot; de asemenea, e mai uşor să se obţină o stabilitate mai bună a oscilatoarelor, dacă oscilează pe frecvenţă mai joasă.



Modularea prin întreruperea şi restabilirea funcţionării etajelor radioemiţătoarelor cu tuburi electronice. M) manipulator.

Radioemiţătoarele mici au un număr mic de etaje, şi deci nu au mare stabilitate de frecvenţă, dar sunt uşor transportabile.

Modularea radioemiţătoarelor se poate face în ultimul etaj de înaltă frecvenţă sau în unul dintre etajele intermediare.

2. **Radiofar** [радиомаяк; radiophare; Funkfeuer; radiobeacon; rádiós irányadó, szikratűz]. *Nav.:* Post fix de radioemisiune, care transmite, la intervale regulate, semnale caracteristice distincte, destinate să ajute navigaţia, şi ca e permite oricărei staţiuni mobile să-şi facă ridicarea sau să-şi determine direcţia în raport cu radiofarul, eventual şi distanţa până la acesta. Direcţia se poate determina cu un radiogoniometru de bord, orientând cadrul receptor al acestuia spre radiofar, pentru recepţia maximă. Radiofarurile sunt instalate pe uscat sau pe nave fixe şi pot lucra cu emisiune dirijată sau nedirijată. Există, ca şi pentru farurile luminoase, radiofaruri cu sectoare şi radiofaruri rotitoare, cari servesc la stabilirea de radioaliniamente, prin semnale intercalate. Radiofarul poate emite, de exemplu, litere diferite în fiecare sector, astfel încât navigatorul să poată măsura azimutul după numărul de litere emise succesiv.

Radiofarurile maritime şi aeronautice au afectate benzi de frecvenţe diferite.

Pe timp de invizibilitate, radiofarurile funcţionează în mod continuu. Pe timp frumos, ele au emisiuni scurte, de câteva minute, cu pauze de $^1/_4 \cdots ^1/_2$ oră, permiţând astfel navelor să-şi stabilească poziţia încă în plină mare. Bătaia lor e de câteva sute de kilometri.

Radiofarurile cari lucrează pe unde ultrascurte, cu emisiune dirijată, pentru a permite aterisarea fără vizibilitate, a avioanelor, noaptea sau pe timp de ceaţă, şi intrarea în port a navelor, se numesc radiofaruri de ghidaj. Operaţiunile reclamă, la bordul avioanelor sau al navelor, aparate de recepţie speciale.

Radiofarul terestru, ale cărui emisiuni sunt destinate să servească unei staţiuni de radio la bord, instalată pe o aeronavă, pentru a determina ridicarea ei radiogoniometrică faţă de radiofar, sau distanţa până la radiofar, sau ambele aceste elemente (ridicare şi distanţă) şi deci poziţia ei în spaţiu — se numeşte radiofar aeronautic.

Radiofarul ale cărui emisiuni sunt destinate să asigure dirijarea unei aeronave pe o traiectorie determinată se numeşte radiofar de aliniament.

Radiofarul direcţional care deserveşte un sistem determinat de aterisare instrumentală, indicând aeronavei, în timpul apropierii şi coborîrii, poziţia ei laterală în raport cu banda (pista) de aterisare se numeşte radiofar direcţional de aterisaj.

Radiofarul care trasează în spaţiu o infinitate de traiectorii, în toate direcţiile dintr'un plan, se numeşte radiofar omnidirecţional.

1. **Radioficare** [радиофикация; radiofication; Radiofikation; radiofication; rádiósitás]. *Gen.:* Complex de măsuri tehnico-organizatorice îndreptate în scopul măririi auditoriului de radio, prin folosirea staţiunilor de radioamplificare (v.), cari difuzează prin fir programele unor posturi de radioemisiune sau eventuale programe locale.

Audierea programelor se face folosind difuzoare cu întreruptor instalate în locuinţe şi în localuri, sau megafoane instalate în aer liber.

Radioficarea dă posibilitatea audierii programelor de radiodifuziune de către un public mai numeros, decât sistemul instalării de aparate de radiorecepţie individuale cu acelaşi cost total, fiindcă evită cheltuelile pentru instalaţia de radiorecepţie, din care păstrează numai difuzorul.

Radioficarea s'a realizat pentru prima dată în U.R.S.S., în urma directivelor cuprinse în planul de electrificare G.O.E.L.R.O., elaborate de V. I. Lenin, care i-a recunoscut rolul important în construirea socialismului. Planul de electrificare a R. P. R. dă radioficării o atenţiune deosebită. La sfârşitul primului plan cincinal, staţiunile de radioficare din centrele muncitoreşti şi din sate vor avea un auditoriu de 3,5 milioane de persoane.

2. **Radiofonie** [радиофония; radiophonie; Radiofonie; radiophony; rádiófonia]. *Radio:* Radiodifuziunea undelor electromagnetice modulate de semnale sonore. Se deosebeşte de radiotelefonie (v.) prin faptul că aceasta se face numai între doi corespondenţi. În radiofonie se foloseşte aproape excluziv modulaţia de amplitudine.

3. **Radiofrecvenţă** [радиочастота; radiofréquence, haute fréquence, H. F.; Funkfrequenz, Hochfrequenz, H. F.; high frequency, h. f., radio frequency, r. f.; rádiófrekvencia]: Frecvenţă purtătoare pe care se pot radia unde electromagnetice folosibile în transmisiunea radioelectrică a comunicaţiilor.

Domeniul frecvenţelor pentru radiocomunicaţii e împărţit în următoarele game, în funcţiune de frecvenţă sau de lungimile de undă în vid λ, corespunzătoare ($\lambda = c/f$):

Frecvenţe sub	30 kHz,	numite frecvenţe foarte reduse, corespunzând undelor miriametrice.
Frecvenţe de	30···300 kHz,	numite frecvenţe joase, corespunzând undelor kilometrice.
Frecvenţe de	300···3000 kHz,	numite frecvenţe medii, corespunzând undelor hectometrice (medii).
Frecvenţe de	3000···30 000 kHz,	numite frecvenţe înalte, corespunzând undelor decametrice.
Frecvenţe de	30···300 MHz,	numite frecvenţe foarte înalte, corespunzând undelor metrice.
Frecvenţe de	300···3000 MHz,	numite frecvenţe ultra-înalte, corespunzând undelor decimetrice.
Frecvenţe de	3000···30 000 MHz,	numite frecvenţe super-înalte, corespunzând undelor centimetrice.
Frecvenţe de	40 000···300 000 MHz,	numite frecvenţe extrem de înalte, corespunzând undelor milimetrice.

Oscilaţiile electromagnetice cu frecvenţa până la cca 300 MHz se obţin cu generatoare cu tuburi electronice normale; cele cu frecvenţă mai înaltă se pot obţine cu tuburi electronice de construcţie specială, cari au capacităţi şi inductivităţi parazitare mici, iar cele cu frecvenţă ultra- şi superînaltă (undele decimetrice şi centimetrice), cu tuburi oscilatoare speciale (clistronul, magnetronul, etc.).

Frecvenţele sub 30 MHz se folosesc, de obiceiu, ca unde purtătoare pentru radioemisiunile cu modulaţie de amplitudine; frecvenţele mai înalte permit folosirea modulaţiilor de frecvenţă sau de impulsii, cari au o bandă de frecvenţe foarte largă. Pentru radioemisiunile cu modulaţie de frecvenţă se folosesc, de obiceiu, undele decimetrice, iar pentru radiolocaţie, undele centimetrice.

4. **Radioghidaj** [радиоуправление; radioguidage; Funknavigation; radio aids to navigation; rádióvezetés, rádiónavigáció]. *Tehn.:* Ghidajul unui vehicul prin intermediul undelor radioelectrice.

5. **Radiogoniograf** [радиогониограф; radiogoniographe; Radiogoniograf; radiogoniograph; rádiógoniográf]. V. sub Paraziţi electromagnetici atmosferici.

6. **Radiogoniometrie** [радиогониометрия; radiogoniométrie; Radiogoniometrie, Funkpeilung; radiogoniometry, wireless direction finding; rádiógoniometria]. *Radio:* Metodă de măsurare a azimutului unui radioemiţător în raport cu un radioreceptor, folosind proprietăţile de propagare rectilinie a undelor electromagnetice radiate de radioemiţător şi proprietăţile direcţionale ale radioreceptorului sau radioemiţătorului — incluziv sistemul de triangulaţie bazat pe aceste măsurări de azimuturi.

Se pot folosi două sisteme generale de radiogoniometrie: Cu emisiune dirijată şi recepţie nedirijată, şi cu emisiune nedirijată şi recepţie dirijată. În primul sistem, două (practic, trei) radioemiţătoare fixe emit dirijat unde electromagnetice, iar radioreceptorul recepţionează semnalele când sunt dirijate asupra lui. Dacă se cunosc direcţiile în cari emit, în acel moment, radioemiţătoarele — şi poziţiile lor —, se determină poziţia radioreceptorului prin intersecţiunea dreptelor cari au direcţiile respective, cari trec prin poziţiile radioemiţătoarelor. În cel de al doilea sistem, folosit în mod obişnuit, radioreceptorul fix sau mobil are recepţie dirijată; el e echipat cu un radiogoniometru cu cadru mobil, care determină direcţia din care sosesc undele electromagnetice emise de un radioemiţător cu radiaţie electromagnetică nedirijată (mobil sau fix). Când intensitatea semnalului recepţionat e maximă, postul recepţionat se găseşte în planul cadrului, iar când intensitatea e minimă, postul recepţionat se găseşte în direcţia perpendiculară pe planul cadrului. Prin intersecţiunea dreptelor orizontale cari au direcţiile în cari se găsesc două (practic, trei) radioemiţătoare şi trec prin poziţiile cunoscute ale acestora, se determină poziţia radiorecepto-

rului. Prin intersecțiunea dreptelor orizontale cari au direcțiile în cari se găsește un radioemițător în raport cu două (practic, în raport cu trei) radioreceptoare și cari trec prin acestea, se determină poziția radioemițătorului.

Radiogoniometria aduce mari servicii navigației pe apă și navigației aeriene, în condițiuni de slabă vizibilitate.

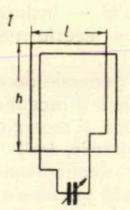
Prezența unor mase metalice în apropierea radiogoniometrului dă însă erori de determinare a direcției, cari pot ajunge până la 20°. De aceea se ridică, pentru fiecare navă sau aeronavă, o curbă a erorilor, pentru diferitele direcții, comparând datele goniometriei optice cu datele radiogoniometriei.

1. **Radiogoniometru** [радиопеленгатор; radiogoniomètre; Funkpeiler; wireless direction finder; rádió-goniométer, rádiószögmérő]. *Radio:* Aparat de radiorecepție care permite să se determine direcția din care sosesc semnalele radioelectrice (v. Radiogoniometrie). În acest scop se folosesc proprietățile directive ale cadrului vertical al aparatului, care servește, în acest caz, drept colector de unde.

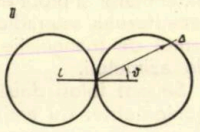
Dacă unda incidentă este polarizată vertical, tensiunea rezultantă care acționează de-a-lungul unui cadru vertical rectangular (v. fig. *I*) e dată de relația

$$u = 2\,E\,h\,N \sin\left(\frac{\pi\,l}{\lambda}\cos\vartheta\right),$$

în care E (V/m) e intensitatea câmpului; h (m), înălțimea cadrului; l (m), lățimea cadrului; N, numărul de spire ale cadrului; λ (m), lungimea de undă a undelor radioelectrice recepționate; ϑ, unghiul pe care-l formează direcția din care sosește unda cu planul cadrului.

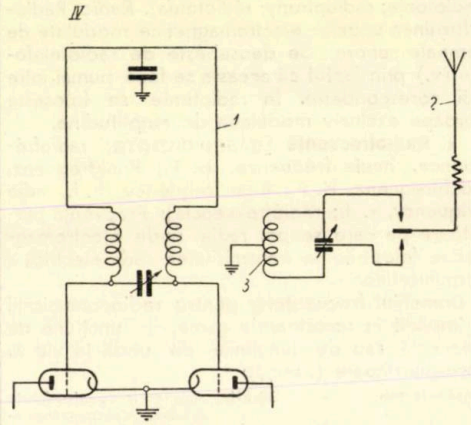


Cadru rectangular.
h) înălțimea cadrului;
l) lățimea.

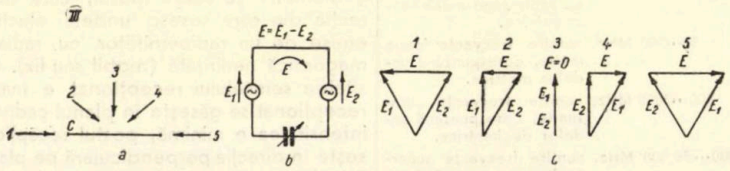


Caracteristica direcțională în planul orizontal al unui cadru ideal.
C) cadru; Δ) direcția de sosire a undelor; ϑ) unghiul dintre planul cadrului și direcția de sosire a undelor.

Caracteristica direcțională a cadrului are deci forma din fig. *II*, care se aplică tuturor cadrelor verticale, indiferent de forma conturului lor. Planul cadrului se poate roti în jurul unei axe verticale, ocupând diverse orientări în azimut. Intensitatea semnalului recepționat e maximă când direcția din care sosește semnalul e conținută în planul cadrului, și minimă, când această direcție e perpendiculară pe planul cadrului, cum rezultă din caracteristica direcțională. Direcția se determină apreciindu-se minimul semnalului, care este definit mai precis decât maximul. Fig. *III* reprezintă combinarea celor două tensiuni induse în laturile verticale ale cadrului, cari permit să se determine numai direcția în care se găsește radioemițătorul recepționat, nu și sensul din care sosesc undele pe această direcție. Pentru determinarea sensului, se combină efectul cadrului cu efectul unei antene verticale. Fig. *III* arată că tensiunea rezultantă care acționează de-a-lungul cadrului își schimbă sensul cu 180° când sensul din care sosesc undele se schimbă, direcția rămânând aceeași. Dacă se aplică deci în cadru și tensiunea obținută dela o antenă verticală (v. fig. *IV*), acțiunea acestei antene face ca unul dintre lobii caracteristicei direcționale să se mărească, iar celălalt să se micșoreze (v. fig. V). Pentru determinarea direcției și a sensului, se procedează deci în felul următor: se orientează cadrul pentru obținerea

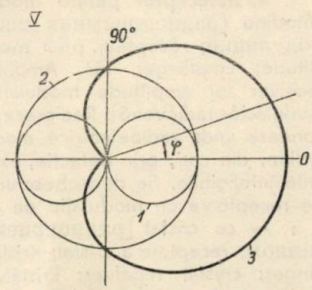


Grup cadru-antenă verticală.
1) cadru; 2) antenă verticală; 3) bobină de cuplaj a antenei.



Tensiunile electrice induse în laturile cadrului.
a) direcții de sosire a undelor; *b*) combinarea tensiunilor induse în laturile cadrului; *c*) dependența tensiunii rezultante de direcția de sosire a undelor; C) cadru; E_1), E_2) tensiuni induse în laturile verticale ale cadrului; E) tensiunea rezultantă; 1)···5) direcții de sosire a undelor.

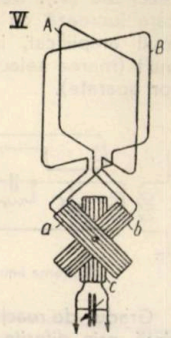
semnalului minim cu antena deconectată, determinând astfel direcția; se rotește apoi cadrul cu 90°, într'un sens stabilit odată pentru totdeauna, și se conectează antena. Dacă efectul antenei mărește semnalul, sensul din care sosesc undele este unul; dacă îl micșorează, sensul este celălalt. În serie cu antena se introduce o rezistență mare, pentru a aduce curentul din antenă în fază cu tensiunea indusă, la orice frecvență. Curentul din antenă trece apoi printr'o bobină cuplată inductiv cu cadrul, inducând astfel o tensiune defazată cu un sfert de perioadă față de tensiunea din antenă. Deoarece și tensiunea rezultantă *E*, din cadru, e defazată cu aproape un sfert de perioadă față de tensiunile din laturile verticale, se obțin astfel condițiunile de fază necesare pentru a face simțit efectul antenei asupra caracteristicei direcționale.



Caracteristica direcțională a grupului cadru-antenă verticală.

1) caracteristica direcțională în planul orizontal al unui cadru; 2) caracteristica direcțională în planul orizontal al unei antene verticale; 3) cardioida, curba caracteristică direcțională în planul orizontal a grupului cadru-antenă verticală.

Necesitatea de a roti cadrul se poate evita (avantaj când se lucrează pe lungimi de undă mari, când cadrul trebue să aibă dimensiuni lineare mari). Metoda consistă în a folosi două cadre fixe, formând un unghiu drept, și conectate respectiv la două mici bobine formând, de asemenea, un unghiu drept între ele. În interiorul celor două bobine mici se poate roti o a treia bobină, care servește la determinarea direcției câmpului magnetic în sistemul format de primele două (cele trei bobine formând „goniometrul"). Fig. VI reprezintă conectarea celor două cadre verticale la goniometru. Cadrul (*A*) și cadrul (*B*) sunt conectate, respectiv, a două bobine fixe, bobina de câmp (*a*) și bobina de câmp (*b*), fiecare dintre ele fiind acordată cu ajutorul unor condensatoare variabile. În interiorul lor se poate roti bobina căutătoare (c), conectată la circuitul de detecție. Undele sosite dintr'o direcție oarecare induc în cele două cadre curenți cari, străbătând bobinele de câmp respective, vor da două câmpuri magnetice perpendiculare între ele. Cele două câmpuri magnetice produc un câmp rezultant de aceeași orientare în raport cu axele bobinelor de câmp, ca și direcția semnalului recepționat în raport cu planele celor două cadre. Direcția câmpului rezultant se determină simplu cu ajutorul bobinei (c), fiindcă tensiunea electromotoare indusă în bobina (c) e maximă, când axa bobinei coincide cu direcția acestui câmp și e minimă când axa bobinei e perpendiculară pe direcția lui. O stațiune înzestrată cu radiogoniometru poate determina fie propria sa poziție geografică, fie cea a unei stațiuni de emisiune (v. sub Radiogoniometrie).



Schema de principiu a unui goniometru cu două cadre.

Se folosesc radiogoniometre fixe și radiogoniometre de bord.

Radiogoniometrele de ghidaj, cari recepționează undele ultrascurte, emise de radiofarurile de ghidaj, sunt echipate cu indicatoare optice și acustice, pentru a ști dacă nava a deviat în dreapta sau în stânga fasciculului emis de radiofar, și a permite navei să revină în direcția necesară.

Radiogoniometrele de sondaj sunt echipate cu cadru și sunt destinate reperării în azimut a radiosondelor de vânt. Ele sunt asociate cu un post de emisiune-recepție pentru legătura între stațiuni, sondajul făcându-se cu trei posturi instalate în vârfurile unui triunghiu cu laturile de 10···15 km. V. și sub Sondaj meteorologic.

1. **Radiogramă** [радиограмма; radiogramme; Funkspruch, drahtloses Telegramm, Radiogramm; wireless message, radiogram, radiograph; rádiógramm]. *Radio:* Telegramă transmisă radioelectric (abreviație din Radiotelegramă).

2. ~ **de bord** [бортовая радиограмма; radiogramme de bord; drahtloses Bordtelegramm; wireless board radiogram; fedélzeti rádiógramm]: Radiogramă transmisă dela bordul unei nave (aeronavă, avion).

3. **Radioînregistrator** [радиорегистратор; enregistreur radio; Radioschreiber; radio registering apparatus; rádióbejegyző]: Post de recepție și înregistrare dela sol a unui radiometeorograf. E constituit dintr'un receptor de radiorecepție, un releu electromecanic și un dispozitiv de înregistrare pe cilindru sau pe bandă, mișcat de un mecanism de orologerie.

4. **Radiolocație** [радиолокация; détermination de la position par radio; Funkortsbestimmung; radiolocation; rádiólokáció]. *Elt.:* Determinarea poziției sau a direcției unui obiect, folosind proprietățile de propagare rectilinie și cu viteză constantă a undelor radioelectrice — și proprietățile obiectelor de a le reflecta. V. și Radar.

5. **Radiometeorograf** [радиометеорограф; radio-météorographe; Radiometeorograf; radiometeorograph; rádiómeteorográf]. *Meteor.:* Instalație pentru înregistrarea presiunii atmosferice, a temperaturii și a umidității, în funcțiune de altitudine, folosind o radiosondă și un receptor înregistrator (radioînregistrator) la stațiunea de meteorologie.

1. **Radiomicrometru** [радиомикрометр; radio-micromètre; Radiomikrometer; radiomicrometer; rádiómikrométer]. *Fiz.:* Instrument de precizie pentru măsurarea lungimilor prin metode radiotehnice.

Se compune, în principal, dintr'un oscilator, care are în circuitul de acord un condensator variabil special, ale cărui armaturi se pot apropia în funcțiune de lungimea măsurată. Această lungime se determină măsurând frecvența corespunzătoare poziției respective a armaturilor condensatorului, care se poate face cu mai mare precizie decât măsurarea lungimii. De obiceiu, măsurarea frecvenței se face printr'un etaj detector cu reacțiune (v. Radioreceptor cu reacțiune) adus la oscilație, și care are frecvența proprie apropiată de aceea a oscilatorului de măsură. Precizia acestor tipuri de radiomicrometre se ridică până la 10^{-5} cm.

2. **Radionavigație** [радионавигация; radionavigation; Funknavigation; radionavigation; rádiónavigáció]. *Nav.:* Ansamblul metodelor de navigație cari folosesc mijloace radioelectrice pentru stabilirea orientării (vasului sau avionului) și a poziției geografice. Sistemele de radionavigație folosesc metode de radiogoniometrie sau de radiolocație.

3. **Radiopilot**, sondaj prin ~ [радиозондирование; sondage par radio-pilote; Radio-Pilotsondierung; radio-pilot sounding; rádió-kutatás]. V. sub Sondaj meteorologic.

4. **Radiorecepție** [радиоприем; radioréception; Funkempfang; radioreception; rádióvétel]. *Radio:* Captarea și detecția, eventual după o amplificare, a undelor radioelectrice emise în scopul realizării unei radiocomunicații (v.). Radiorecepția în care se folosesc antene de recepție directive și care, deci, favorizează captarea undelor electromagnetice emise dintr'o anumită direcție, se numește radiorecepție dirijată.

5. **Radioreceptor** [радиоприемник; radiorécepteur; Funkempfänger; radioreceiver; rádióvevő]. *Radio:* Aparat compus din piese cu funcțiuni electrice și mecanice, care permite captarea undelor radioelectrice libere, modulate, și producerea unor semnale utile, inteligibile, identice cu cele cari au modulat undele.

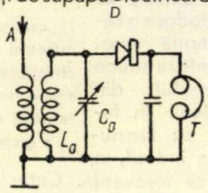
Indicatorul de furtună, inventat de A. S. Popov și experimentat public de el în anul 1895, reprezintă primul radioreceptor. El a fost folosit de Popov, în 1896, pentru a recepționa semnale telegrafice emise de un radioemițător situat la 0,25 km de receptor. Prin introducerea, în 1899, a receptorului telefonic, și prin înlocuirea coerorului cu detectorul cu cristal, în 1900, el a mărit mult sensibilitatea radioreceptorului. —

După felul serviciului, radioreceptoarele pot fi împărțite cum urmează: radioreceptoare de radiodifuziune, având calitățile muzicale necesare unei reproduceri cât mai fidele a programului; radioreceptoare de trafic, destinate celorlalte genuri de radiocomunicații (A_1, A_2, etc.), caracterizate prin sensibilitate mare, selectivitate bună și stabilitate în funcționare, — și radioreceptoare speciale.

Radioreceptoarele se împart cum urmează, după felul modulației:

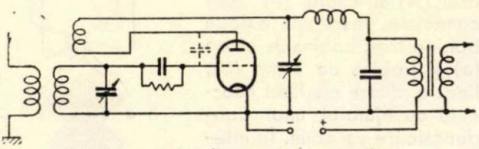
6. **Radioreceptor** pentru modulație de amplitudine [радиоприемник для амплитудной модуляции; récepteur pour modulation en amplitude; Empfänger für Amplitudenmodelung; receiver for amplitude modulation; amplitudomodulációs rádióvevő]: Radioreceptor care recepționează unde radioelectrice modulate în amplitudine, din cari, prin detecție, extrage semnalele utile inteligibile. Se deosebesc următoarele tipuri de receptoare cu modulație de amplitudine:

7. ~ **cu cristal** [радиоприемник с кристаллом; récepteur à cristal; Kristalldetektorempfänger; crystal receiver; kristályos rádióvevő]: Radioreceptor care folosește pentru detecție cupluri metal-cristale, cu proprietăți de supapă electrică. Cel mai răspândit e cristalul de galenă, PbS, care detectează tensiunea dela bornele unui circuit oscilant acordat pe frecvența radioemițătorului dorit — și o aplică unui receptor telefonic (v. fig.). Uneori, tensiunea detectată e amplificată de un amplificator de joasă frecvență. Dă rezultate satisfăcătoare numai în cazul recepționării de radioemisiuni suficient de puternice. Când nu utilizează amplificatoare de joasă frecvență, prezintă avantajul că nu reclamă alimentare, singura energie fiind cea primită din antenă. Se folosește de radioamatori — și cândnu se dispune de surse de energie electrică. Selectivitatea aparatului e mică, din cauza amortisării circuitului oscilant introdusă de detector.



Schema unui radioreceptor cu galenă.
A) antenă; C_0) condensator de acord; *D*) detector; L_0) bobină; *T*) receptor telefonic.

8. ~ **cu reacțiune** [реактивный радиоприемник; récepteur à réaction; Rückkopplungsempfänger; regenerative receiver; reakciós rádióvevő]: Radioreceptor cu tuburi electronice lucrând cu reacțiune (v.). Detecția se face pe grila tubului care lucrează cu reacțiune; astfel, semnalul e mult amplificat, iar selectivitatea crește foarte mult (marea selectivitate e o caracteristică a acestor aparate).


Schema unui radioreceptor cu reacțiune.

Gradul de reacțiune poate fi modificat după dorință, prin diferite metode.

Printr'un cuplaj prea strâns al circuitului de reacțiune cu cel de acord, radioreceptorul intră în oscilație și devine radioemițător, perturbând buna funcționare a radioreceptoarelor din apropiere.

Poate recepționa posturi de telegrafie armonică, sau telefonice, aducând cuplajul circuitului de reacțiune aproape de limita de oscilație; pentru recepționarea posturilor de telegrafie nemodulată, se strânge cuplajul dintre circuitul de reacțiune și de acord, până peste limita de oscilație, iar acordul receptorului se face pe o astfel de frecvență, încât diferența dintre aceasta și frecvența radioemițătorului să fie audibilă. Necesită tuburi puține; funcționează instalabil, are reglaj critic și fidelitatea slabă.

1. **Radioreceptor cu superreacțiune** [суперреактивный радиоприемник; récepteur à superréaction; Überrückkopplungsempfänger superregenerative receiver; szuperreakciós rádióvevő]: Radioreceptor cu tuburi electronice lucrând în reacțiune forțată, peste limita de oscilație, în ritmul unei frecvențe superaudibile.

Întreruperea și restabilirea funcționării etajului detector se pot face, fie folosind un oscilator separat de înaltă frecvență superaudibilă, peste 20 kHz, fie un dispozitiv propriu al acestui etaj detector (v. fig.).

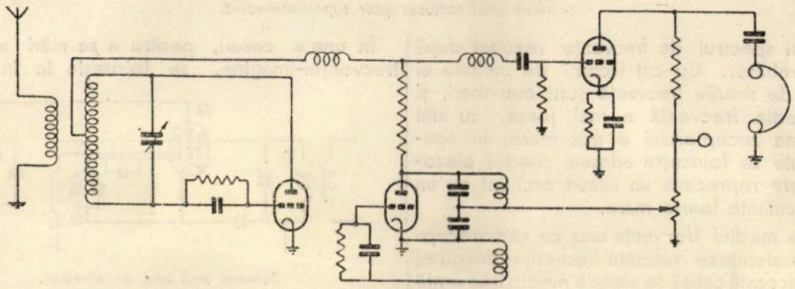
Pentru amplificarea în înaltă frecvență se folosesc aproape exclusiv pentode, cari au rezistența internă mare și nu amortisează prea mult circuitele la cari sunt legate.

Caracteristica radioreceptoarelor cu amplificare directă e selectivitatea și sensibilitatea lor mică, din care cauză se folosesc din ce în ce mai rar. Alinierea etajelor, adică acordarea lor simultană pe aceeași frecvență, e practic irealizabilă, iar amplificarea, care nu poate fi prea mare, e neuniformă în banda de recepție.

Radioreceptoarele cu amplificare directă se folosesc, de obiceiu, pentru unde mijlocii și lungi (200 ··· 20 000 m).

3. ~ **superheterodină** [супергетеродинный радиоприемник; récepteur superhétérodyne; Superheterodynempfänger; superheterodyne receiver; szuperhetorodines rádióvevő]: Radioreceptor cu tuburi electronice (v. fig.), în care frecvențele captate sunt eventual amplificate și selectate în înaltă frecvență; apoi modulația e transpusă de pe ele pe o frecvență fixă, numită medie frecvență, și în care se efectuează amplificarea semnalelor, după care urmează detecția acestor semnale. Transpunerea modulației de pe o frecvență pe alta se face cu ajutorul unui etaj schimbător sau convertor de frecvență, care produce o heterodinare între semnalul de recepționat și cel dat de un oscilator local. Datorită neliniarității electrice a etajului schimbător de frecvență, se obțin noi frecvențe, printre cari și media frecvență, egală cu diferența dintre frecvența oscilatorului local și cea recepționată, — astfel încât ea să nu fie cuprinsă în banda de frecvențe în care recepționează radioreceptorul. Constructiv, frecvența oscilatorului e variată odată cu cea recepționată, în așa fel, încât diferența lor să rămână constantă, făcând posibilă folosirea amplificatoarelor de medie frecvență selective, acordate pe o frecvență fixă, cari permit să se obțină o amplificare și selectivitate mare și uniformă în bandă, cu mult superioare celor ale radioreceptoarelor cu amplificare directă.

Modulația oscilației de medie frecvență se menține identică cu cea recepționată, astfel încât, după detecție, se obțin semnalele utile de joasă frecvență, de aceeași formă cu a celor dela radioemițător.



Schema unui radioreceptor cu superreacțiune.

Când se folosește o pentodă ca detector, se folosește ecranul pentru generarea frecvenței de blocare a detectoarei.

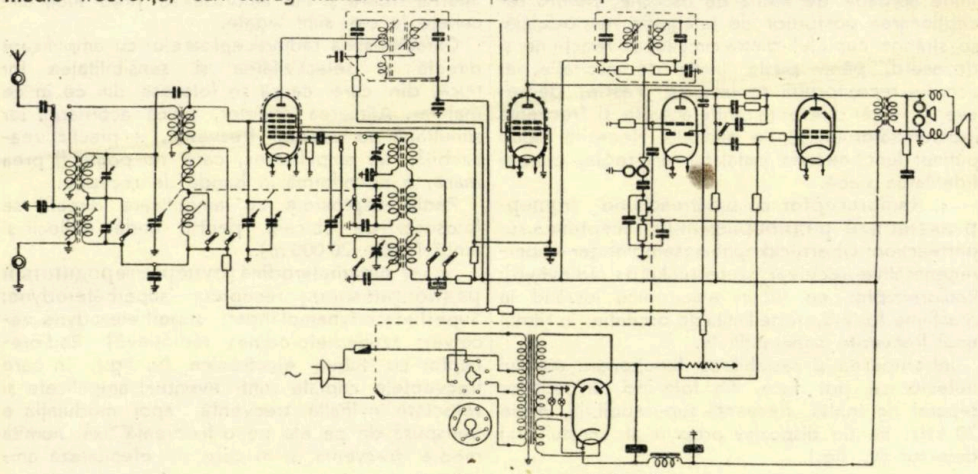
Detecția prin superreacțiune se aplică în special la frecvențe înalte (dela 30 MHz în sus), unde se pot face întreruperea și repunerea lui în funcțiune, fără să fie perturbată detecția.

Prezintă desavantajul că, în lipsa semnalului, se aude un sgomot puternic, care dispare odată cu apariția unui semnal.

Astăzi se folosește rar, în cazuri speciale, la receptoare-emițătoare portabile, unde același tub servește atât ca oscilator la emisiune, cât și ca detector la recepție.

2. ~ **cu amplificare directă** [радиоприемник с непосредственным усилением; récepteur à amplification directe; Geradeaus-Empfänger; straight receiver; közvetlen erősítésű rádióvevő]: Radioreceptor care folosește tuburi electronice, realizând numai amplificare și detecție. În principiu, cuprinde un dispozitiv de selecțiune, unul sau mai multe etaje de amplificare (în cascadă) în înaltă frecvență, lucrând pe aceeași frecvență, un etaj detector și unul sau două etaje de amplificare în joasă frecvență.

Selectivitatea radioreceptorului superheterodină depinde de calitatea și de frecvența filtrelor de medie frecvență, cari extrag numai media frecvențe, din spectrul de frecvențe rezultat după etajul schimbător. Cu cât factorii de calitate ai circuitelor de medie frecvență sunt mai mari, și cu cât media frecvență e mai joasă, cu atât selectivitatea receptorului e mai mare; în aparate speciale se folosește adesea cuarțul piezoelectric, care reprezintă un circuit oscilant cu un factor de calitate foarte mare.



Schema unui radioreceptor superheterodină.

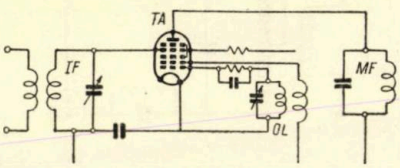
Folosirea mediei frecvențe face ca radioreceptorul să nu atenueze suficient frecvența-imagine; (v. S.); din această cauză se alege o medie frecvență înaltă și deci o selectivitate mai slabă; pentru a se asigura și selectivitatea și atenuarea frecvenței-imagine se folosește, în receptoare speciale, dubla schimbare de frecvență: prima, de valoare mare, pentru atenuarea frecvenței-imagine — și a doua, de valoare mică, pentru asigurarea selectivității radioreceptorului. Cu ajutorul radioreceptorului superheterodină se pot recepționa emisiuni cu orice fel de modulație în amplitudine. Pentru a se asculta semnalele telegrafice se folosește și un oscilator de frecvență apropiată de media frecvență, cu care, prin heterodinare, produce bătăi audibile.

Pentru recepționarea radioemisiunilor de telegrafie armonică și de telefonie se folosește componenta de joasă frecvență, rezultată după detecția semnalelor de medie frecvență, și care se amplifică și se aplică unui dispozitiv electroacustic.

Etajul schimbător de frecvență (v. fig.), numit și etaj de amestec, convertor de frecvență sau mixer, folosește, de obiceiu, tuburi electronice în regim neliniar. Schimbarea de frecvență se face cu o pentodă, o hexodă, heptodă, octodă sau cu tuburi multiple; oscilatorul local folosește, de obiceiu, o triodă care, uneori, e cuprinsă într'un singur balon cu tubul schimbător de frecvență.

Pentru schimbarea de frecvență în domeniul undelor centimetrice, se folosesc cristale de germaniu, cari au capacitatea dintre electrozi foarte mică.

În unele cazuri, pentru a se mări atenuarea frecvenței-imagine, se folosește în înaltă frecvență un amplificator selectiv până la etajul schimbător de frecvență, având pentode cu sgomotul propriu, de fond, redus.



Schema unui etaj de amestec.
OL) oscilator local; *IF*) circuit oscilant acordat pe înalta frecvență; *MF*) circuit oscilant acordat pe media frecvență; *TA*) tub electronic de amestec.

Detecția semnalelor audio se face, de obiceiu, cu o diodă, care asigură linearitate suficientă în funcționare; în unele cazuri speciale se folosește detecția prin reacțiune, care nu e destul de apropiată de detecția lineară, dar face posibilă recepția posturilor de telegrafie nemodulată (v. Radioreceptor cu reacțiune).

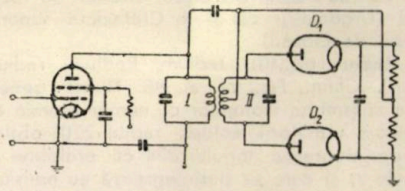
Componenta de curent continuu, rezultată după detecție, servește adesea pentru reglarea automată a volumului (v. Reglaj automat de volum), în special când se recepționează frecvențe înalte, la cari se produce fading.

La unele radioreceptoare se folosește legătura numită reflex, în care unul dintre tuburi amplifică atât frecvențele înalte, cât și pe cele joase, în scopul de a obține amplificare mare cu un număr mic de tuburi. Pentru aceasta se aplică simultan, pe grila tubului amplificator, atât frecvența înaltă din amplificatorul de înaltă sau de medie frecvență, cât și joasa frecvență din etajul detec-

tor. În circuitul anodic al tubului se leagă două impedanțe anodice, dintre care una are un circuit rezonant acordat pe frecvențele înalte și alta, pe cele joase, făcând posibilă separarea celor două frecvențe. Legătura reflex poate fi folosită atât în radioreceptoarele superheterodină, cât și în cele cu amplificare directă.

1. **Radioreceptor** pentru modulație de frecvență [радиоприемник для частотной модуляции; récepteur pour modulation de fréquence; Empfänger für Frequenzmodelung; receiver for frequency modulation; frekvencia-modulációs rádióvevő]: Radioreceptor pentru captarea, amplificarea, limitarea și detectarea oscilațiilor de radiofrecvență, modulate în frecvență.

Din cauza spectrului de frecvențe foarte larg, transmis datorită deviației de frecvență față de frecvența centrală, aceasta trebue să fie foarte înaltă, fapt care îngreuiază amplificarea, datorită capacităților și inductivităților parazite din montaj. Ca remediu se folosește schimbarea de frecvență (v. Radioreceptor superheterodină) și amplificarea se face pe o frecvență fixă (media frecvență), mult mai joasă decât cea recepționată. După amplificarea în medie frecvență, se pune un limitor de amplitudine, al cărui rol este să elimine semnalele parazite, caracterizate prin amplitudini foarte mari, după care urmează detectorul. Detectorul, numit discriminator, transformă oscilațiile modulate în frecvență, în oscilații modulate în amplitudine, pe cari le detectează. De obiceiu se folosește discriminatorul cu două diode legate la un circuit oscilant (v. fig.), sau discriminatorul cu cristal de germaniu.



Schema unui discriminator.
I) și II) circuite oscilante acordate pe frecvența purtătoare; D_1) și D_2) diode detectoare.

Semnalul util rezultă practic fără distorsiuni și fără paraziți, din care cauză modulația de frecvență se folosește din ce în ce mai mult.

2. **Radioreceptor** panoramic [радиоприемник с экраном; récepteur panoramique; panoramischer Empfänger; panoramic receiver; árnyékoórácsos rádióvevő]. *Radio:* Radioreceptor spcial, care permite studiul, pe ecranul unui tub catodic, al unei game de frecvențe înalte, în care emit unul sau mai multe radioemițătoare.

Pentru aceasta, acordul radioreceptorului este variat periodic în timp, de obiceiu cu ajutorul unui condensator variabil rotativ, acționat de un electromotor. Un potențiometru de construcție specială, coaxial cu electromotorul, dă o tensiune variabilă în timp, în dinți de ferestrău; această tensiune se aplică perechii de plăci orizontale a osciloscopului; pe perechea de plăci verticale se aplică tensiunea dela ieșirea din radioreceptor.

Pentru o rotație completă a electromotorului, sub acțiunea tensiunilor aplicate tubului catodic, spotul acestuia parcurge odată diametrul orizontal al ecranului. Dacă în parcurs există un radioemițător, prezența acestuia se observă la osciloscop sub forma unui dinte. Cu cât benzile laterale emise sunt mai late, cu atât și lățimea dintelui de pe ecranul tubului catodic e mai mare. Făcându-se o etalonare în frecvențe a tubului catodic, se pot determina atât frecvența purtătoare, cât și lățimea benzilor transmise.

Astăzi, în loc de condensator variabil, se folosesc tuburi de reactanță (v.), iar în loc de potențiometru, relaxatoare (v.), cari dau tensiunea și variația de frecvență, necesare.

3. **Radioreceptor** pentru radiolocație [радиоприемник для радиолокации; récepteur pour la détermination de la position par radio; Empfänger für Funkortsbestimmung; receiver for radiólocation; rádióvevő rádiólokáció részére]. V. sub Radar.

4. **Radioreceptor** pentru televiziune [радиоприемник для телевидения; récepteur de télévision, récepteur d'image; Fernsehempfänger; television receiver; rádióvevő televizió részére]. V. sub Televiziune.

5. **Radiosondă** [радиозонд; radiosonde; Radiosonde; radio sonde; rádiószonda]. *Meteor.:* Instrument de sondaj meteorologic, folosit pentru cercetarea fenomenelor meteorologice în păturile superioare ale atmosferei. Radiosonda e constituită dintr'un meteorograf pentru măsurarea temperaturii, a presiunii, a umidității, etc., și un emițător radioelectric (oscilator) pentru transmiterea mărimilor măsurate, prin unde electromagnetice ultrascurte. Radiosonda, împreună cu bateria de alimentare și cu antena emițătorului (lungă de 7···10 m) se acață de un balon liber, cu ajutorul căruia se înalță până la 20···30 km în atmosferă (cu o viteză de 250···300 m/s). Greutatea radiosondei e de cca 2 kg, iar volumul ei, de cca 1 dm^3.

Emisiunile radioelectrice emise de oscilator sunt recepționate la sol de stațiunea de lansare, sau de orice altă stațiune de radio, care înregistrează indicațiile pe diagrame, stabilindu-se prin convențiune internațională o oră determinată de lansare a radiosondelor. Prin radiogoniometrarea dela sol a radiosondei deplasate de vânt în timpul urcării, se pot determina viteza și direcția vântului, chiar când balonul se găsește în nori; această operațiune este deosebit de importantă pentru navigația aeriană, deoarece cunoașterea vântului în nori se poate obține numai prin mijloace radioelectrice asemănătoare.

După ce balonul a atins înălțimea limită și se sparge sub efectul presiunii interioare, radiosonda e adusă la sol (fără șocuri dăunătoare) de o parașută, atașată la balon. După regăsirea radiosondei, care poate cădea la zeci de kilometri de punctul de lansare și care poartă o

inscripție de identificare a stațiunii de lansare, ea e revizuită și reetalonată în laborator, pentru a fi folosită din nou.

1. **Radiosondă pentru vânt** [радиозонд для ветра; radiosonde pour vent; Windradiosonde; wind radio sonde; szél-rádiószonda]. V. sub Sondaj meteorologic.

2. **Radiosondaj** [радиозондирование; radiosondage; Radio-Sondierung; radio sounding; rádiószonda-kutatás]. *Meteor.:* Operațiunea de efectuare a unui sondaj meteorologic, prin folosirea de radiosonde.

3. **Radiostațiune** [радиостанция; station T. S. F.; Funksendestelle; broadcasting station; rádióállomás]. *Radio:* Ansamblu constituit din emițător, instalații anexe și clădiri, destinat să asigure o radioemisiune.

Emițătorul conține, în general, tuburi electronice și circuitele necesare obținerii energiei de radiofrecvență, — și tuburile și circuitele necesare aplicării modulației.

Instalațiile anexe cuprind: sistemul de alimentare cu energie electrică de frecvență indust ială, sistemul de răcire a tuburilor, sistemul de protecțiune, etc.

4. **Radiotelefon** [радиотелефон; radio-téléphone; Tornisterfunkgerät, Rundfunkgerät; radiotelephone; rádiótelefon, rádiótávbeszélő]. *Radio:* Post radiotelefonic emisiune-recepție pe unde scurte, sub 10 m lungime de undă, instalat într'o cutie în formă de raniță, folosit pentru legături pe distanțe scurte (câțiva kilometri).

5. **Radiotelefonie** [радиотелефония; radiotéléphonie; Funksprecher; radiotelephony; rádiótelefonia]. *Radio:* Sistemul de comunicație telefonică radioelectrică bilaterală, cu ajutorul a două posturi de radioemisiune și a două posturi de radiorecepție. În general, comunicația se realizează folosind două frecvențe, câte una pentru fiecare sens de transmisiune, pe cari sunt acordate câte un post de emisiune și unul de recepție.

6. **Radiotelegrafie** [радиотелеграфия; radiotélégraphie; Funktelegraphie; radiotelegraphy; rádiótelegrafia, szikratáviró]. *Radio:* Sistem de radiocomunicație telegrafică. Transmiterea literelor se face folosind un cod de semnale, de exemplu codul Morse (v.), în care literele sunt compuse dintr'o combinație de semnale scurte (puncte) și lungi (linii). Transmiterea acestor semnale se face, în general, fie prin telegrafie întreținută (A_1), fie prin telegrafie modulată (A_2), fie prin modulație cu deviații de frecvență (F_1).

7. **Radiotelegramă** [радиотелеграмма; radiotélégramme; Funktelegramm; radiotelegram; rádiógramm, rádiótelegramm, rádiósürgöny]. *Radio:* Telegramă transmisă pe cale de radiocomunicație. V. și sub Radiotelegrafie. Sin. Radiogramă.

8. **Radioteodolit** [радиотеодолит; radiothéodolite; Radiotheodolit; radiotheodolite; rádióteodolit]. *Meteor.:* 1. Radiogoniometru cu două cadre, unul cu ax vertical pentru reperarea în azimut — și altul cu ax orizontal pentru reperarea în înălțime. — 2. Receptor cu antenă parabolică, folosit în recepția undelor radioelectrice foarte scurte și în radar, orientabil atât în azimut, cât și în înălțime. V. sub Sondaj meteorologic.

9. **Radiolari** [радиолярий; radiolaires; Radiolarien; radiolaria; rádióláriák]. *Paleont.:* Protozoare (animale unicelulare) sizopode, marine, pelagice, cari au un test silicios. Nu dau fosile caracteristice, dar au un rol important în alcătuirea anumitor roce silicioase. Apar în Precambrian și sunt foarte răspândiți și în mările actuale.

10. **Radiolarit** [радиоларит; radiolarite; Radiolarit; radiolarite chert, radiolarian chert; rádiolarit]. *Petr.:* Rocă sedimentară organogenă silicioasă marină, rezultată prin consolidarea depozitelor cu radiolari. E dură, compactă, roșie, verde sau brună. Apare ca intercalații în formațiunile carbonifere triasice, jurasice și cretacice, adesea asociate cu lave submarine.

11. **Radiole.** *Paleont., Zool.:* Spinii ascuțiți sau măcinați, prinși prin articulații pe plăcile cari formează cochilia echinodermelor. Sunt formați din carbonat de calciu, ca și plăcile.

12. **~, calcar cu ~** [радиоловый известняк; calcaire à radioles; Echinodermenkalk; limestone with radioles; rádióláris mészkő]. *Petr.:* Calcar organogen, format din acumularea radiolelor de echinide.

13. **Radiolites.** *Paleont.:* Gen de lamelibranhiat aberant, din familia rudiștilor, caracterizat prin forma conică, largă, a valvei mari. Valva mică are doi dinți cardinali, groși și verticali. Cuprinde specii cari au trăit în Cretacicul inferior de facies recifal (Urgonian), cât și în Cretacicul superior (faciesul de Gosau).

14. **Radiu** [радий; radium; Radium; radium; rádium]. *Chim., Fiz.:* nr. at. 88. Nume generic pentru ansamblul isotopilor cu număr atomic 88. Se cunosc următorii isotopi: radiul 220, obținut prin desintegrarea toriului 224 cu emisiune de particule α, și care se desintegrează cu emisiune de particule α, cu un timp de înjumătățire foarte scurt, trecând în radon 216; radiul 221, obținut prin desintegrarea toriului 225 cu emisiune de particule α, și care se desintegrează cu emisiune de particule α, cu timpul de înjumătățire de 31 s, trecând în radon 217; radiul 228, obținut prin desintegrarea toriului cu emisiune de particule α, și care se desintegrează cu emisiune de particule α, cu timpul de înjumătățire de 38 s, trecând în radon 218; isotopul de masă 223, numit și actiniu X, obținut prin desintegrarea radioactiniului RdAc 227 cu emisiune de particule α, și care se desintegrează cu emisiune de particule α și de radiație γ, cu timpul de înjumătățire de 11,2 zile, trecând în actinon 219; isotopul de masă 224, numit și toriu X, obținut prin desintegrarea radiotoriului 228 cu emisiune de particule α, și care se desintegrează cu emisiune de particule α, cu timpul de înjumătățire de 3,64 zile, trecând în toron 220; radiul 225, obținut prin desintegrarea cu particule α a toriului 229, și care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătățire de 14,8 zile, trecând

în actiniu 225; radiul 226, obținut prin desintegrarea ioniului 230 cu emisiune de particule α, și care se desintegrează cu emisiune de particule α și de radiație γ, trecând în radon 222; radiul 227, obținut prin reacția nucleară Ra^{226} (n, γ) Ra^{227}, și care se desintegrează cu emisiune de electroni, trecând în actiniu 227; isotopul de masă 228, numit și mesotoriu 1, obținut prin desintegrarea toriului 232 cu emisiune de particule α, și care se desintegrează cu timpul de înjumătățire de 6,7 ani, trecând în mesotoriu 2 (v. și Mesotoriu).

Radiul este omologul superior al bariului, fiind astfel un metal alcalino-pământos. Fiind unul dintre membrii familiei radioactive a uraniului, se găsește în minereurile de uraniu, din cari se extrage prin trecerea în sulfat și apoi în clorură, separându-se apoi de bariul care-l însoțește, prin cristalizări fracționate.

Principalii compuși ai radiului sunt: bromurile $RaBr_2$ și $RaBr_2,2H_2O$; carbonatul $RaCO_3$; clorurile $RaCl_2$ și $RaCl_2,2H_2O$; hidroxidul $Ra(OH)_2$; nitratul $Ra(NO_3)_2$; sulfatul $RaSO_4$; etc.

Radiul metalic se obține electrolizând o sare solubilă de radiu, cu un catod de mercur, și distilând în vid amalgamul de radiu format. Radiul metalic are un aspect asemănător cu al bariului.

1. **Radiu A** [радий-A; radium A; Radium A; radium A; A rádium]. *Fiz.*: RaA; nr. at. 84; gr. at. 218; element radioactiv, unul dintre isotopii elementului cu numărul atomic 84, obținut prin desintegrarea radonului cu emisiune de particule α. Se desintegrează cu un timp de înjumătățire de 3,05 min, cu emisiune de particule α, trecând în radiu B.

2. **Radiu B** [радий-B; radium B; Radium B; radium B; B rádium]. *Fiz.*: RaB; nr. at. 82; gr. at. 214; element radioactiv, unul dintre isotopii plumbului, obținut prin desintegrarea radiului A cu emisiune de particule α. Se desintegrează cu un timp de înjumătățire de 26,8 min, cu emisiune de electroni, trecând în radiu C.

3. **Radiu C** [радий-C; radium C; Radium C; radium C; C rádium]. *Fiz.*: RaC; nr. at. 83; gr. at. 214; element radioactiv, unul dintre isotopii bismutului, obținut prin desintegrarea radiului B cu emisiune de electroni. Se desintegrează cu un timp de înjumătățire de 19,7 min, atât cu emisiune de particule α (în proporție de 0,04 %), trecând în radiu C'', cât și cu emisiune de electroni (în proporție de 99,96%), trecând în radiu C'.

4. **Radiu C'** [радий-C'; radium C'; Radium C'; radium C'; C' rádium]. *Fiz.*: RaC'; nr. at. 84; gr. at. 214; element radioactiv obținut prin desintegrarea radiului C cu emisiune de electroni. Se desintegrează cu un timp de înjumătățire de $3 \cdot 10^{-6}$s, cu emisiune de particule α, trecând în radiu D.

5. **Radiu C''** [радий-C''; radium C''; Radium C''; radium C''; C'' rádium]. *Fiz.*: RaC''; nr. at. 81; gr. at. 210; element radioactiv, obținut prin desintegrarea radiului C cu emisiune de particule α. Se desintegrează cu un timp de înjumătățire de 1,32 min, cu emisiune de electroni, trecând în radiu D. Este un isotop al taliului.

6. **Radiu D** [радий-D; radium D; Radium D; radium D; D rádium]. *Fiz.*: RaD; nr. at. 82; gr. at. 210; element radioactiv, unul dintre isotopii plumbului, obținut prin desintegrarea radiului C' cu emisiune de particule α, și a radiului C'', prin emisiune de electroni. Se desintegrează cu emisiune de electroni și de radiație γ, cu un timp de înjumătățire de 22 de ani, trecând în radiu E.

7. **Radiu E** [радий-E; radium E; Radium E; radium E; E rádium]. *Fiz.*: RaE; nr. at. 83; gr. at. 210; element radioactiv, unul dintre isotopii bismutului, obținut prin desintegrarea radiului D cu emisiune de electroni. Se desintegrează cu un timp de înjumătățire de cinci zile, cu emisiune de electroni, trecând în radiu F, și, în foarte mică proporție (10^{-4}...10^{-5}%), cu emisiune de particule α.

8. **Radiu F** [радий-F; radium F; Radium F; radium F; F rádium]. *Fiz.*: RaF; nr. at. 84; gr. at. 210; element radioactiv; unul dintre isotopii elementului cu numărul atomic 84, obținut prin desintegrarea radiului E cu emisiune de electroni. Se desintegrează cu un timp de înjumătățire de 140 de zile, cu emisiune de particule α, trecând în unul dintre isotopii plumbului (radiu G). Sin. Poloniu.

9. **Radiu G** [радий-G; radium G; Radium G; radium G; G rádium]. *Fiz.*: RaG; nr. at. 82; gr. at. 206; element radioactiv. E un isotop al plumbului, obținut prin desintegrarea radiului F cu emisiune de particule α.

10. **Radiumterapie** [радиумтерапия; Curiethérapie; Radiumtherapie, Radiumbestrahlung; radium therapeutics; rádiumterapia, rádiumkezelés]: Terapie prin raze emise în desagregarea radioactivă.

11. **Radon** [радон; radon; Radon; radon; radon]. *Fiz., Chim.*: Rn; nr. at. 86. Element radioactiv alcătuit din mai mulți isotopi, și anume: radonul 216, obținut prin desintegrarea radiului 220 cu emisiune de particule α, — și care se desintegrează cu emisiune de particule α, cu timp de înjumătățire foarte scurt, trecând în toriu C'; radonul 217, obținut prin desintegrarea radiului 221 cu emisiune de particule α, — și care se desintegrează cu emisiune de particule α, cu timp de înjumătățire de cca 10^{-3} s, trecând în poloniu 213; radonul 218, care se obține prin desintegrarea radiului 222 cu emisiune de particule α, — și care se desintegrează cu emisiune de particule α, cu timp de înjumătățire de 0,019 s, trecând în radiu C'; radonul 222, obținut prin desintegrarea radiului 226 cu emisiune de particule α, — și care se desintegrează cu emisiune de particule α (de 4,08 cm parcurs în aer la presiunea normală), cu timpul de înjumătățire de 3,825 zile, trecând în radiu A; isotopii de masă atomică 219 (actinonul) și 220 (toronul). Radonul 222, obținut prin desintegrarea radiului 226, care se găsește în natură, — se găsește în mici cantități și în atmosferă și în gazele izvoarelor radioactive. Este un gaz care face parte din familia gazelor nobile. Sin. Emanație de radiu. Sin. vechiu: Niton.

12. **Radub.** V. Doc uscat.

13. **Radubaj** [демпфирование; radoub; Radubage; re-working damp powder; löporstabili-

zálás]. *Expl.:* Restabilizarea cu progresivatori a pulberilor cu nitrocelulóză neprogresivate. Operaţiunea, care se efectuează la 60···80°, consistă în introducerea în pulbere a stabilizatorului dizolvat în acool.

1. **Raf.** V. Bandaj de căruţă.

2. **Rafală** [залп; rafale; Bö; squall, gust of wind; szélroham]. V. sub Vânt.

3. **Rafie** [рафия; raphia; Raphia, Nadelpalme; raffia, raphia; raffia, tűpálma]. *Ind. text.:* 1. Gen de plante monocotiledonate, din familia Palmaceae-Lepidocaryinsae-Raphieae. Cuprinde şase specii, cari cresc în regiunile Africei de Sud. Mai importante pentru tehnică sunt: Raphia Ruffia Mart şi Raphia vinifera P. B Au tulpină groasă şi scurtă, o coroană de frunze cari ating lungimea de 15···20 m, cu peţiol plutos; florile sunt monoice, pe inflorescenţe lungi, de cca 1 m, vizibile între frunze; fructele sunt tari, de mărimea oului de găină.

Din frunzele tinere se elimină nervura mediană, de ambele părţi ale limbului, iar jumătăţile rezultate se aşază cu partea netedă pe un suport; cu o lamă li se rade epiderma şi se scot mănunchiuri de fibre, folosite la confecţionarea unor împletituri sau la legarea altoaielor de viţă de vie, a pomilor, etc. Fibre mai grosolane se extrag şi din părţile peţiolului rămas pe trunchiu. Din unele specii de rafie, de exemplu din Raphia vinifera, se extrage vin de palmier; din alte specii se extrage sagu, etc.

4. **~** [рафия; raphia; Raphiafaser; raffia, raphia; raffia]. *Ind. text.:* 2. Fibre extrase din frunzele palmierului rafie.

5. **~, ceară de ~.** V. Ceară de rafie.

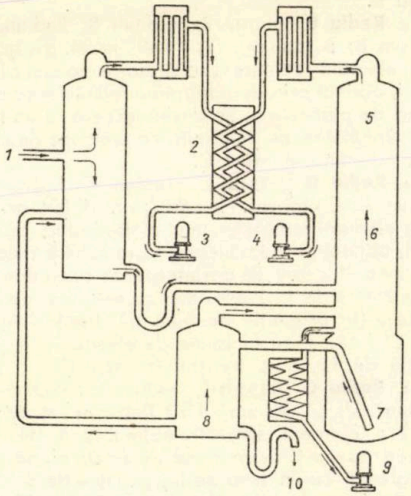
6. **Rafinare** [грепание; défilage; Mahlung; breaking; finomító foszlatás]. *Ind. hârt.:* Operaţiunea de desprindere a fibrelor din semifabricate (celuloză, pastă de lemn, cârpe, etc.), de turtire, de tăiere a lor şi de amestecare cu diverse adausuri (emulsie de cleiu, sulfat de aluminiu, caolin, colori, etc.), pentru obţinerea produsului care va fi transformat apoi în hârtie, la maşina de fabricat hârtie.

7. **Rafinare** [рафинирование, очистка; raffinage; Raffinieren; refining; raffinálás, finomítás]. *Tehn.:* Proces tehnologic de îmbunătăţire a calităţii unui aliment sau material semifabricat, care consistă, fie într'o purificare cu agenţi fizici sau chimici, când se îndepărtează un component dăunător (de ex. rafinarea zahărului, a cuprului, etc.), fie în transformarea unui astfel de component în unul indiferent (de ex. rafinarea doctor a benzinelor de cracare). — În industria petrolieră, se numeşte uneori, impropriu, rafinare, toată prelucrarea ţiţeiului, incluziv fracţionarea.

8. **~ electrolitică.** V. Afinare electrolitică.

9. **~ selectivă** [селективное рафинирование; raffinage sélektif; selektives Raffinieren; selective refining; szelektiv raffiná ás]: Rafinare prin care se elimină dintr'un produs numai componentul dăunător, lăsând ceilalţi componenţi practic nemodificaţi. Rafinarea selectivă se poate face, după caz, pe cale chimică (de ex. prin precipitare şi filtrare) sau fizică (de ex. prin dizolvare selectivă; v. Solvent selectiv). În industria petrolieră, rafinarea uleiurilor cu solvenţi e o rafinare selectivă, în timp ce rafinarea cu acid sulfuric e o rafinare neselectivă, acidul afectând şi unii componenţi de valoare ai produsului.

10. **Rafinarea alcoolului** [рафинирование спирта; raffinage de l'alcool; Alkoholraffinierung; alcohol refining; alkohol-raffinálás]. *Ind. alim., Chim.:* Distilarea fracţionată a alcoolului brut, de 80···92°, obţinut prin distilarea plămadei fermentate, în scopul îndepărtării unor componenţi dăunători, ca aldehide, alcooli, esteri, etc., şi al obţinerii de alcool mai concentrat, de 96···97%. Prin fracţionare, alcoolul brut e separat în trei porţiuni: fruntea, conţinând în general aldehide (acetică, propionică); miezul, care constitue alcoolul rafinat, şi coada, compusă din alcooli superiori (propilic, isopropilic, butilic, amilic), furfurol, etc. Întru cât frunţile şi cozile conţin încă o cantitate apreciabilă de alcool etilic (cca 50%), ele sunt supuse unei noi fracţionări, numită rerafinare, în care e separat acest alcool. Alcoolul de rerafinare fiind mai impur, e folosit la fabricarea alcoolului denaturat şi în scopuri industriale. Uneori, în special în cazul alcoolului de melasă, înainte de a fi fracţionat, alcoolul brut trebue purificat pe cale chimică. Operaţiunea se face pentru îndepărtarea produşilor acizi şi a celor uşor oxidabili — şi consistă în tratarea cu hidrat de sodiu şi cu permanganat de potasiu. Înainte de tratare, alcoolul brut se diluează la 50°.



Schema aparatului de rafinare continuă a alcoolului, sistem Guillaume.

1) intrarea alcoolului brut; 2) răcitor dublu; 3) alcool rafinat; 4) alcool frunţi; 5) coloana de finisare; 6) coloana de rafinare; 7) acumulator; 8) coloană de fierbere; 9) uleiu de fusel şi alcool cozi; 10) reziduu.

Rafinarea prin fracţionare se face în instalaţii discontinue (periodic), sau continue. Instalaţiile

discontinue sunt compuse dintr'o blază de distilare, o coloană de fracționare, un deflegmator și un răcitor condensator. Folosirea acestor instalații este mult redusă azi, deoarece e înlocuită cu instalații continue, mult mai economice și mai eficace. — Instalațiile continue folosite cel mai des sunt sistemele Barhet și cele Guillaume. Schema dela p. 118 reprezintă o instalație tip Guillaume, care conține două coloane de fracționare, dintre cari una (F) servește drept coloană de finisare.

Există instalații în cari se execută atât operațiunea de distilare a plămadei, cât și fracționarea (rafinarea alcoolului brut obținut).

1. **Rafinarea** produselor petroliere [рафинирование нефтепр дуктов; raffinage des produits pétroliers; Raffination von Petroleumprodukten; refining of petroleum products; kőolaj termékek raffinálása] *Ind. petr.*: Eliminarea, prin metode fizice și chimice, a diferiților componenți ai produselor petroliere cari dăunează calităților acestora. — Produsele cari se supun rafinării în mod curent sunt: benzina de cracare, cea de reformare, white-spirit-ul, petrolul lampant, motorina, uleiurile și parafina. Componenții cari sunt îndepărtați prin rafinare sunt: unele hidrocarburi olefinice și aromatice, rășinile, asfalturile, compușii cu sulf, acizii naftenici, etc. O parte dintre aceste substanțe sunt apoi valorificate în diverse industrii.

2. ~ **benzinelor** [рафинирование бензина; raffinage des essences; Benzinraffination; gasoline treating; benzinraffinálás]. *Ind. petr.*: Eliminarea produșilor dăunători, adică a acizilor naftenici și a eventualilor compuși de sulf din benzine. Eliminarea acizilor naftenici se face prin tratare cu soluție de hidroxid de sodiu, când se realizează totodată și o reducere a conținutului în compuși acizi de sulf.

Când provin din țițeiuri bogate în sulf, cum sunt unele țițeiuri din U.R.S.S., Irak, Texas, etc., cari conțin 2···4% sulf, benzinele sunt supuse unei rafinări speciale pentru eliminarea compușilor de sulf. De obiceiu, această rafinare se face cu acid sulfuric.

Benzinele românești de distilație primară provin din țițeiuri foarte sărace în sulf (maximum 0,5%) și nu necesită o astfel de rafinare.

Benzinele de cracare și cele de reformare sunt supuse rafinării, în scopul îndepărtării compușilor de sulf și a hidrocarburilor diolefinice. Compușii de sulf (hidrogen sulfurat, sulf liber, mercaptani, sulfuri și disulfuri alchilice, tiofani, tiofeni, etc.) provin din materialul supus cracării sau reformării. Ei sunt dăunători, deoarece sunt corozivi, induc reacții de oxidare și de polimerizare cari duc la formarea de gume, micșorează susceptibilitatea la tetraetil-plumb și dau benzinei miros neplăcut. Hidrocarburile diolefinice, în special cele cu duble legături conjugate, sunt foarte instabile și reacționează cu oxigenul din aer, dând peroxizi organici, cari inițiază reacții complexe de polimerizare și de descompunere, la cari ia parte și apa conținută în benzină — și prin cari se formează gume, aldehide, cetone, oxizi, etc., cari au o influență defavorabilă asupra stabilității, vaporizării, cifrei octanice, și asupra colorii — și fac benzina corozivă.

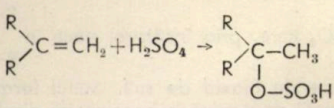
3. ~ **benzinelor cu acid sulfuric** [рафинирование бензинов серной кислотой; raffinage des essences avec de l'acide sulfurique; Benzinraffinierung mittels Schwefelsäure; petrol refining with sulfuric acid; benzinraffinálás kénsavval]: Procedeu de rafinare prin care se elimină din benzine compușii dăunători cu sulf, hidrocarburile diolefinice și compușii secundari de oxidare și de polimerizare, obținându-se benzine cu stabilitate mare, necorozive, cu coloare bună, cu susceptibilitate mare față de tetraetil-plumb, dar cu o cifră octanică mai mică. Rafinarea cu acid sulfuric se bazează pe reacțiile acestuia cu diversele hidrocarburi și cu diverșii constituenți ai produselor petroliere.

La temperaturi obișnuite, hidrocarburile parafinice din seria metanului nu sunt atacate aproape deloc de acidul sulfuric. Acidul sulfuric fumans le atacă la temperaturi de 60···70°, formând acizi sulfonici conform reacției:

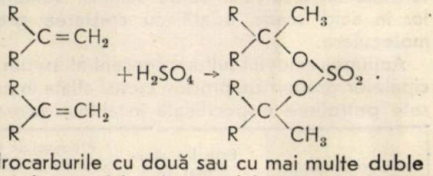
$$R-CH_2-CH_2-CH_3+H_2SO_4 \rightarrow R-CH_2-CH_2- \\ -CH_2-SO_2-OH+H_2O.$$

Hidrocarburile din seria metanului, cari conțin atomi de carbon terțiari $-\overset{|}{\underset{|}{C}}H$, sunt atacate mai ușor. Hidrocarburile naftenice se comportă în mod asemănător cu parafinele lineare. Hidrocarburile aromatice reacționează foarte ușor cu acidul sulfuric.

Hidrocarburile nesaturate ciclice și aciclice reacționează, de asemenea, foarte ușor cu acidul sulfuric, formând esteri (acizi și neutri) ai acestui acid:



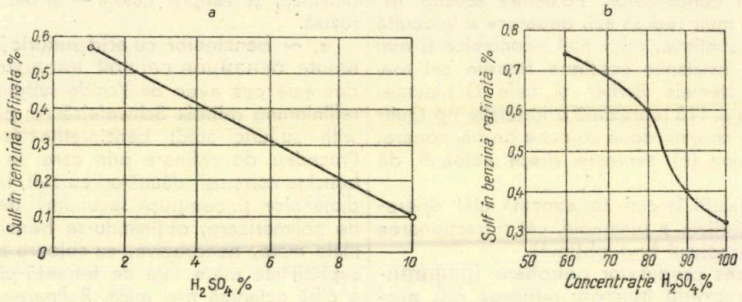
sau



Hidrocarburile cu două sau cu mai multe duble legături (în special cele cu duble legături conjugate) se polimerizează sub influența acidului sulfuric, cu formarea unei mase compacte, greu solubile în celelalte hidrocarburi. Reacții asemănătoare dau și combinațiile hidroaromatice cari conțin duble legături conjugate. Acești polimeri sunt solubili în acid sulfuric. Substanțele rășinoase reacționează cu acidul sulfuric, în parte dizolvându-se în acesta, în parte condensându-se cu formare de asfaltene, iar în parte sulfonându-se, dând acizi sulfonici. Asfaltenele sufer o condensare cu for-

mare de substanțe de tipul carbenelor. Toți acești produși, rezultați prin acțiunea acidului sulfuric asupra rășinilor, se disolvă în acid.

Acidul sulfuric reacționează cel mai eficace, dacă are o concentrație de peste 88%. Rafinarea cu acid sulfuric a benzinelor e totdeauna urmată de



a) influența cantității de acid asupra îndepărtării compușilor sulfurați; b) influența concentrației acidului asupra înlăturării sulfului.

Acizii naftenici sunt parțial solubili în acid sulfuric concentrat — și se pot separa ulterior din soluție prin diluarea acesteia. Acizii naftenici cu greutate moleculară mare se sulfonează cu acid sulfuric mai concentrat.

Bazele azotice formează cu acidul sulfuric săruri solubile în acid.

Compușii cu sulf se disolvă, în parte, în acid sulfuric concentrat. Unii dintre ei dau reacții de sulfonare și de oxidare, obținându-se sulf, bisulfuri și bioxid de sulf:

$$H_2S + H_2SO_4 \rightarrow S + H_2SO_3 + H_2O$$

$$RSH + \begin{matrix} HO \\ HO \end{matrix}\!\!>\!SO_2 \rightarrow \begin{matrix} R-S \\ H-O \end{matrix}\!\!>\!SO_2 + H_2O$$

$$RSH + \begin{matrix} R-S \\ H-O \end{matrix}\!\!>\!SO_2 \rightarrow \begin{matrix} R-S \\ R-S \end{matrix}\!\!>\!O_2 + H_2O$$

iar

$$\begin{matrix} R-S \\ R-S \end{matrix}\!\!>\!SO_2$$ care, prin încălzire, trece în $$\begin{matrix} R-S \\ | \\ R-S \end{matrix}$$

cu degajare de bioxid de sulf. Sulful format în aceste reacții se disolvă în benzină, iar disulfurile formate se disolvă în acidul sulfuric. Solubilitatea lor în acid scade odată cu creșterea greutății moleculare.

Acțiunea acidului sulfuric concentrat asupra principalelor grupuri de produși cu sulf aflate în produsele petroliere e specificată în tabloul de mai jos:

Compusul	Este transformat în	Produsul de transformare se disolvă în
Hidrogen sulfurat	Sulf	hidrocarburi (produs rafinat)
Mercaptani	Bioxid de sulf	acid (gudron)
	Bisulfură	acid-(gudron)
Sulfuri și disulfuri		acid (gudron)
Tiofani	Acizi sulfonici	acid (gudron)
Tiofeni	Acizi sulfonici	acid (gudron)
Sulf liber		hidrocarburi (produs rafinat)

neutralizarea cu sodă și de spălarea cu apă.

Scăderea temperaturii de rafinare a benzinelor sulfuroase influențează favorabil efectul de desulfurare, deoarece acidul sulfuric are, la temperaturi joase, un mai mare efect disolvant asupra compușilor sulfuroși.

Pentru rafinarea benzinelor se mai folosește, în practică, afară de acidul sulfuric concentrat, și acidul prelucrat (acid mort sau gudron acid). Concentrația gudronului acid folosit la rafinare e de 65···70% acid sulfuric. Această metodă de rafinare permite reducerea consumului de acid sulfuric și se folosește, de obiceiu, la rafinarea benzinelor cracate cari conțin puțin sulf. Gudroanele acide întrebuințate la rafinarea benzinelor cracate se iau, de obiceiu, dela rafinarea benzinelor de distilație primară sau a petrolurilor, cu acid.

Procedeele folosite pentru rafinare cu acid sulfuric pot fi discontinue, utilizând agitatoare și decantoare la temperatura ordinară, sau continue, utilizând amestecătoare și centrifuge la temperatură ordinară sau la temperatură joasă.

La rafinarea benzinelor, succesiunea normală a operațiunilor e următoarea: tratarea cu acid sulfuric și îndepărtarea gudronului acid; spălarea cu o soluție alcalină, pentru înlăturarea resturilor de acid sulfuric, urmată, uneori, de spălarea cu apă; redistilarea produsului rafinat, în cazul benzinelor de cracare, în scopul îndepărtării polimerilor formați prin acțiunea acidului sulfuric; spălarea benzinei cu alcalii și cu apă.

În cazul procedeului de rafinare discontinuă, operațiunile de mai sus se fac în agitatoare cilindrice verticale, asemănătoare cu cele folosite la rafinarea petrolului lampant (v. Rafinarea petrolului lampant), de cari se deosebesc prin faptul că agitarea se face mecanic, cu ajutorul unor palete centrale, și că sunt închise, pentru a se evita evaporările.

Sistemele discontinue nu mai sunt folosite în cazul benzinelor, din cauza volumului mare al instalației și a pierderilor cari se produc la rafinare. În sistemele continue, cantitatea de distilat aflată în sistem nu e importantă, deoarece el trece

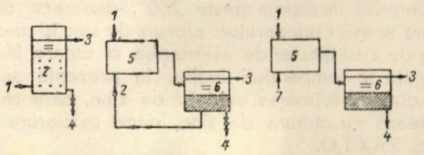
neîntrerupt prin aparatura de rafinare. Diversele procedee de rafinare continuă se deosebesc între ele, în principiu, prin modul de amestecare a lichidelor şi prin modul de utilizare a reactivului.

Sunt cunoscute următoarele procedee:

Procedeul în care se trece benzina fin divizată cu ajutaje distribuitoare, în mod continuu, printr'un strat de acid, într'un turn metalic cilindric. De obiceiu, se folosesc mai multe turnuri în serie. Traversând acidul de jos în sus, benzina se rafinează şi se decantează la suprafaţă, de unde e evacuată într'o instalaţie identică, pentru neutralizare. După epuizare, acidul se împrospătează. Procedeul nu prezintă interes, nefiind nici practic, nici economic, deoarece amestecul nu se face destul de intim şi se produc încălziri cari provoacă polimerizări şi pierderi prin evaporare.

Un alt procedeu consistă în circularea benzinei şi a acidului printr'un amestecător, acidul fiind recirculat până la epuizare.

Un procedeu mai răspândit consistă în trecerea printr'un amestecător a benzinei şi a acidului proaspăt, necesare rafinării. Lichidele sunt apoi decantate



Diverse procedee de rafinare continuă cu acid sulfuric.
1) benzină nerafinată; 2) acid; 3) benzină rafinată; 4) gudron acid (acid uzat); 5) amestecător; 6) decantor; 7) acid proaspăt.

într'un decantor. Acidul se consideră uzat, când atinge concentraţia de 45···47% pentru benzinele de cracare, şi de 70···75% pentru cele de distilaţie primară. Consumul de acid de concentraţia 92% e de cca 0,4···0,6%.

Cel mai răspândit procedeu de rafinare a benzinelor cu conţinut mare în sulf e procedeul de rafinare în contracurent şi în mai multe faze. Principiul rafinării continue în contracurent în trei faze consistă în faptul că distilatul proaspăt e tratat cu gudronul acid, provenit dela faza anterioară a rafinării, iar acidul proaspăt întâlneşte distilatul rafinat în a doua fază. Aplicarea procedeului de rafinare în faze, în contracurent, la tratarea distilatelor cracate sulfuroase, cu acid sulfuric, permite o economisire sensibilă a acidului. Numărul de faze, în cazul rafinării benzinei, se limitează, de obiceiu, la trei, deoarece folosirea unui număr mai mare de faze nu îmbunătăţeşte în mod apreciabil calitatea benzinei.

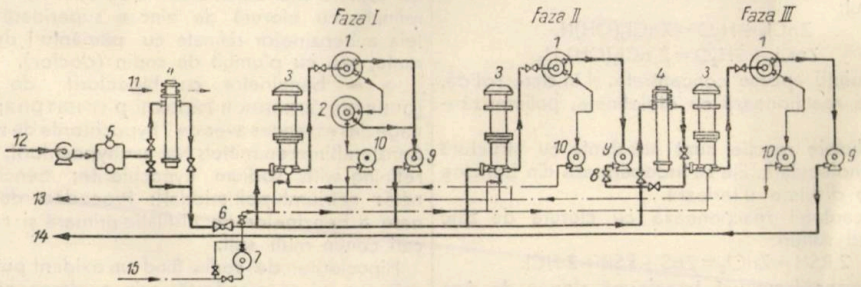
În ultimul timp, procedeul de rafinare a benzinelor în contracurent a fost perfecţionat prin introducerea rafinării la temperatură joasă, deoarece, afară de diminuarea pierderilor prin evaporare, efectul de desulfurare e influenţat favorabil, fiindcă reacţia acidului sulfuric cu hidrocarburile e încetinită, iar solubilitatea compuşilor cu sulf e mărită. Schema unei astfel de instalaţii e cea dela procedeul obişnuit de rafinare cu acid sulfuric în contracurent, căreia i s'au adăugit schimbătoare de căldură şi răcitoare.

Procedeele de rafinare a benzinelor cu acid sulfuric au fost aproape singurele folosite, până când studiul amănunţit al arderilor carburanţilor în motoare şi cunoaşterea importanţei cifrei octanice au arătat defectele mari ale acestor procedee, cari duc la micşorarea cifrei octanice, prin dizolvarea unor hidrocarburi valoroase, ca unele olefine şi unele hidrocarburi aromatice. De asemenea, cantităţile mari de gudron acid constitue alt inconvenient al procedeelor cu acid sulfuric.

1. **Rafinarea benzinelor cu clorură de cupru** [рафинирование бензинов хлористой медью; raffinage des essences avec du chlorure de cuivre; Benzinraffination mit Kupferchlorid; gasoline treating with copper chloride; benzinraffinálás rézkloriddal]: Metodă de rafinare, care se aplică excluziv pentru transformarea mercaptanilor în bisulfuri, şi care înlocueşte rafinarea cu plumbit de sodiu. Reacţia mercaptanilor cu clorură de cupru se face după ecuaţia:

$$2\,RSH + 2\,CuCl_2 = R-S-S-R + 2\,CuCl + 2\,HCl,$$

iar cantitatea totală de sulf care se găseşte în benzină după tratare rămâne practic nemodificată. Operaţiunea de rafinare consistă în trecerea ben-



Schema rafinării în trei faze.
1 centrifugă; 2) separator; 3) amestecător; 4) răcitor; 5) filtre; 6) contor; 7) mungiu; 8) regulator; 9) pompă pentru benzină; 10) pompă pentru gudron acid; 11) apă; 12) distilat spre rafinare; 13) gudron acid; 14) spre neutralizare; 15) acid proaspăt.

zinei prin turnuri umplute cu clorură de cupru fixată pe un material inert oarecare.

Soluția de clorură se regenerează prin oxidare, suflându-se cu aer într'un rezervor special, rezistent la acțiunea acizilor. Regenerarea se poate face și concomitent cu rafinarea, în cazul benzinelor cari nu sunt sensibile la oxidare. Cperațiunea se face trecând, odată cu benzina, și o cantitate mică de aer:

$$2\,CuCl + 2HCl + {}^1/_2O_2 = 2\,CuCl_2 + H_2O.$$

Soluția de clorură de cupru are o acțiune corozivă mare, din care cauză instalația de rafinare și conductele se fac din materiale rezistente la agenți corozivi.

Din sulfura de cupru care se formează când în benzină se găsește și hidrogen sulfurat, nu se mai poate regenera clorura de cupru. De aceea, hidrogenul sulfurat se elimină din benzinele cari se supun rafinării cu clorură de cupru, prin spălare prealabilă cu o soluție alcalină.

După rafinare cu clorură de cupru, benzina conține urme de cupru, cari induc reacții de oxidare și îi scad stabilitatea. Pentru îndepărtarea cuprului, benzina e trecută printr'un strat de sulfură de cadmiu.

Procedeul cu clorură de cupru prezintă avantajul că reclamă instalații cari ocupă un spațiu mic și că nu îndepărtează fenolii cari inhibă oxidările, ceea ce dă benzinelor rafinate o stabilitate mai mare. Procedeul nu e însă economic, fiindcă reclamă aparatură anticorozivă și reactivi costisitori. Nu e folosit în țara noastră.

1. **Rafinarea benzinelor cu clorură de zinc** [рафинирование бензинов хлористым цинком; raffinage des essences avec du chlorure de zinc; Benzinraffination mit Zinkchlorid; gasoline treatment with zinc chloride; benzinraffinálás cinkkloriddal]: Metodă de rafinare, care se bazează pe faptul că clorura de zinc exercită asupra diolefinelor o acțiune de polimerizare — și care se folosește atât pentru rafinarea benzinelor cracate, cât și a produselor albe obținute prin distilare primară. Această acțiune este asemănătoare cu cea a pământurilor active. Reacțiile se produc în prezența apei, cu care clorura de zinc dă combinații complexe, de tipul:

$$ZnCl_2 + H_2O = ZnCl_2(OH)H,$$
$$ZnCl_2 + 2H_2O = Z\,nCl_2(CH)_2H_2.$$

În soluții apoase concentrate, și în stare solidă, acestea reacționează cu diolefinele, polimerizându-le.

Produsele reacției sunt substanțe cu structură macromoleculară. Ele se îndepărtează din benzine printr'o distilare ulterioară.

Mercaptanii reacționează cu clorura de zinc formând sulfuri:

$$2\,RSH + ZnCl_2 = ZnS + RSR + 2\,HCl.$$

Hidrogenul sulfurat transformă clorura de zinc în sulfură:

$$ZnCl_2 + H_2S = ZnS + 2\,HCl.$$

Rafinarea benzinelor cracate cu clorură de zinc se face în fază de vapori.

Se cunosc două procedee de rafinare cu clorură de zinc:

Procedeul sovietic, care consistă în trecerea benzinei prin turnuri încărcate cu clorură de zinc solidă, aplicată pe substanțe de suport inerte, ca piatră ponce, cocs, argilă decolorantă, etc. Acest procedeu e mai economic, reclamând spațiu mai redus și o separare mai ușoară a benzinei, de reactiv.

Procedeul Lachmann, care consistă în trecerea vaporilor de benzină printr'o soluție apoasă concentrată de clorură de zinc, în turnuri verticale.

Temperatura optimă de rafinare a benzinelor cracate cu clorură de zinc solidă variază între 175 și 225°. Pentru obținerea efectului optim, durata de contact a vaporilor de benzină în coloana de rafinare este de 8···12 s. Consumul specific de clorură de zinc, raportat la benzina rafinată, e de 0,1···0,2%.

Prepararea masei impregnate cu clorură de zinc, după metoda sovietică, se face prin cufundarea substanței de suport într'o soluție concentrată, fierbinte, de clorură de zinc, după care urmează uscarea materialului impregnat, la 150···200°. Nu e permisă încălzirea peste 250°, deoarece deasupra acestei temperaturi clorura de zinc își pierde apa de cristalizare; de asemenea, o uscare îndelungată la temperaturi înalte, în prezența aerului, duce la formarea oxidului de zinc, care reacționează cu clorura de zinc, dând oxiclorura de zinc, Zn_2Cl_2O.

Cantitatea de clorură de zinc reținută de suport depinde de caracteristicele acestuia. Piatra ponce reține clorura de zinc până la 50% din greutatea ei; argila decolorantă și cocsul, până la aproape 25% din greutatea lor. Când se constată o diminuare a activității catalizatorului, acesta se regenerează, extrăgându-se cu apă fierbinte clorura de zinc de pe suport. Soluția se evaporă până la concentrația necesară, iar suportul se calcinează. În acest mod se poate recupera până la 50% din clorura de zinc. Metodele de rafinare a benzinelor cu clorură de zinc, în special cea cu reactivul solid, ca și cea cu pământuri active, sunt superioare celei cu acid sulfuric, fiind mai economice, iar benzina obținută fiind de calitate mai bună. Stabilitatea benzinei cracate rafinate cu clorură de zinc e superioară aceleia a benzinelor rafinate cu pământuri decolorante, sau cu plumbit de sodiu (doctor).

2. ~ **benzinelor cu hipoclorit de sodiu** [очистка бензинов гипохлоритом натрия; raffinage des essences avec de l'hypochlorite de soude; Benzinraffinieren mittels Natriumhypochlorit; petrol refining with sodium hypochlorite; benzinraffinálás nátriumhipokloriddal]: Procedeu de rafinare a benzinelor de distilație primară și cracare cari conțin mult sulf.

Hipocloritul de sodiu fiind un oxidant puternic, acțiunea lui se manifestă prin oxidarea compușilor sulfului și transformarea lor în compuși ușor solubili în soluții alcaline, din care cauză rafinarea cu hipoclorit de sodiu e urmată de o rafinare cu hidrat de sodiu.

Acțiunea oxidantă a hipocloritului se datorește capacității sale de a pune în libertate o mare cantitate de oxigen care acționează asupra mercaptanilor, transformându-i în acizi sulfonici, iar sulfurile alchilice în sulfone, după reacțiile

$$6\,NaClO \rightarrow 6\,NaCl + 3\,O_2;$$
$$2\,R-SH + 3\,O_2 = 2\,R-SO_3H;$$
$$(C_nH_{2n+1})_2\,S + O_2 = (C_nH_{2n+1})_2SO_2.$$

Prin oxidare mercaptanii se mai pot transforma în disulfuri, ușor eliminabile prin rafinare cu soluții alcaline.

Rafinarea cu hipoclorit se face în două faze, folosindu-se o soluție de 0,3 N (12 g/l) reprezentând 20% din volumul benzinei supuse rafinării.

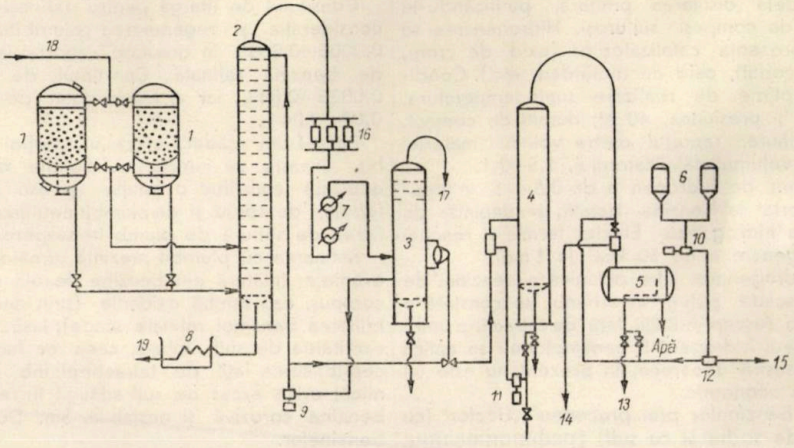
Cu această metodă se elimină cca 90% din sulful total conținut în benzină; totuși nu e o metodă generalizată, datorită greutăți or de procurare a hipocloritului de sodiu. Nu se folosește în industria noastră de petrol.

1. **Rafinarea benzinelor cu soluție de hidroxid de sodiu, în prezența alcoolului metilic** [рафинирование бензинов раствором гидроокиси натрия при наличие древесного спирта; raffinage des essences par des solutions d'hydroxyde de soude en présence d'alcool méthylique; Benzinraffination mittels Natriumhydroxydlösung in Gegenwart von Methylalkohol; gasoline treating with sodium hydroxyde solution in presence of methylated alcohol; benzinraffinálás nátriumhidroxidoldattal metilalkohól jelenlétében]: Procedeu de rafinare a benzinelor care urmărește eliminarea mercaptanilor din benzinele de cracare. Principiul metodei consistă în neutralizarea mercaptanilor cu o soluție de hidrat de sodiu, mercaptidele de sodiu formate fiind apoi disolvate în alcool metilic, și eliminate. Deoarece amestecul de soluție de sodă și de alcool metilic disolvă ușor mercaptanii, în sistemul de rafinare circulă o cantitate redusă de soluție (aproximativ 2···3%, în raport cu cantitatea de benzină).

Prin acest procedeu se elimină aproape 99% din mercaptanii pe cari îi conține benzina brută.

Instalația pentru rafinare se compune dintr'o coloană de extracție. Pe la partea superioară se introduce soluție de sodă caustică, iar în partea de mijloc, alcoolul metilic; benzina intră pe la baza coloanei și iese rafinată pe la partea superioară. Amestecul de soluție alcalină și alcool metilic, care conține mercaptide de sodiu disolvate, trece într'o coloană pentru separarea mercaptanilor, unde, prin încălzire cu vapori de apă până la 80···90°, mercaptidele de sodiu se descompun, iar vaporii de apă, de alcool metilic și de mercaptani trec într'un condensator, unde mercaptanii sunt separați de alcool metilic și de apă. Amestecul de apă și alcool metilic trece într'o coloană de rectificare, pentru regenerarea alcoolului metilic, care reintră în circuit.

2. **~ benzinelor de cracare cu pământuri active** [рафинирование крекинг-бензинов отбеливающими землями; raffinage des essences de cracking à l'aide de terres actives; Benzinraffination mittels Aktiverden; clay treatment of cracked naphthas; krakkolt benzin raffinálása aktivföldekkel]: Procedeu de rafinare a benzinelor de cracare, pentru îndepărtarea din benzină a compușilor ușor susceptibili de a se oxida și polimeriza, de ex. a hidrocarburilor cu duble legături conjugate. Procedeul se bazează pe proprietatea pe care o au diverse pământuri



Schema rafinării în faza gazoasă, cu pământuri (Grey), urmată de spălare cu alcalii și adăugire de inhibitori. 1) Turnuri de rafinare; 2) coloană de polimeri; 3) separator de gaze; 4) coloană de spălare cu alcalii; 5) decantor cu apă; 6) rezervoare pentru inhibitori; 7) răcitoare de benzină, de vârf; 8) răcitorul polimerilor; 9) pompă de reflux a coloanei de polimeri; 10) pompă pentru inhibitori; 11) pompă pentru alcalii; 12) amestecători; 13) benzină spre instalația de stabilizare; 14) apă; 15) benzină spre rezervor; 16) răcitoare condensatoare a distilatului cracat; 17) gaze; 18) vapori de distilat cracat; 19) reziduu polimeric.

naturale (de ex. floridina) şi unele bentonite activate pe cale chimică (cu clorură de zinc, acizi minerali, etc.) de a cataliza polimerizarea acestor hidrocarburi în compuşi cu greutate moleculară mare, fără a modifica hidrocarburile etilenice simple. Reacţia se produce în faza de vapori. Operaţiunea se execută industrial, trecându-se vapori de benzină, la temperaturi de 180···200° şi la presiunea de 1···4,5 at, prin turnuri pline cu pământ decolorant. Benzina este apoi rectificată prin distilare, pentru a se elimina polimerii formaţi. În urma rafinării cu pământuri, coloarea benzinei trebue să fie peste 25° Saybolt, iar gumele conţinute, sub 10 mg/100 cm^3.

Pământurile decolorante au asupra benzinelor de cracare şi o oarecare acţiune de desulfurare. Uneori rafinarea cu pământuri e urmată de o rafinare prin procedeul „doctor", prin procedeul cu clorură de cupru, etc.

Regenerarea pământurilor decolorante uzate se face prin calcinare în cuptoare speciale, în prezenţa aerului, sau prin extracţie cu solvenţi adecvaţi (benzen, xilen, etc.). În ţara noastă se produc pământuri decolorante de calitate superioară, cari sunt utilizate atât în industria petrolieră, cât şi în cea a uleiurilor vegetale.

1. **Rafinarea benzinelor de cracare prin metoda hidrogenării** [рафинирование крекинг-бензинов методом гидрогенизаций; raffinage des essences de cracking par hydrogénation; Raffination der Krackbenzine durch Hydrierung; treating of cracked naphthas by hydrogenation; krakkolt benzinraffinálása hidrogenálással]: Procedeu de rafinare a benzinelor de cracare, folosit pentru a obţine, din benzinele de cracare sau de reformare, benzine a căror stabilitate şi calitate să fie asemănătoare cu acelea ale benzinelor dela distilarea primară, purificându-le totodată de compuşi sulfuroşi. Hidrogenarea se face în prezenţa catalizatorilor (oxid de crom, oxid de cobalt, oxid de molibden, etc.). Condiţiunile optime de realizare sunt: temperatura, 375···420°; presiunea, 40 at; durata de contact, 1···1,5 minute; raportul dintre volumul materiei prime şi volumul catalizatorului, 1,5···2,1.

Consumul de hidrogen e de 0,5···1 % în greutate, raportat la benzina tratată, şi depinde de gradul de hidrogenare. Efectul termic al reacţiei de hidrogenare e de 30 kcal la 1 mol.

Prin hidrogenare, cifra octanică a benzinei de cracare scade puţin; în schimb se constată o creştere a susceptibilităţii faţă de tetraetil-plumb.

Procedeul hidrogenării benzinelor nu se aplică în ţara noastră deoarece, în prezent, nu este un procedeu economic.

2. ~ **benzinelor prin procedeul „doctor" (cu plumbit de sodiu şi cu sulf)** [рафинирование бензинов плумбитом натрия и серой; raffinage des essences par le procédé „docteur" au plombite de soude et soufre; Benzinraffination mit Doctorlösung (mit Natriumplumbit und Schwefel); gasoline sweetening by „doctor treatment" (with sodium plumbite and sulfur); benzinraffinálás „doktoreljárással" (nátriumplumbittel és kénnel)]: Procedeu de rafinare a benzinelor de cracare şi de reformare, bazat pe reacţia plumbitului de sodiu cu mercaptanii:

(1) $2\,R-SR+Na_2PbO_2=R-S-Pb-S-R+2\,NaOH.$

Mercaptida de plumb formată e parţial solubilă în produsul rafinat. Plumbul se elimină în al doilea stadiu al procesului, care consistă în introducerea unei cantităţi de sulf, calculată pentru reacţia

(2) $R-S-Pb-S-R+S=R-S-S-R+PbS.$

Bisulfura rezultată se disolvă în produsul rafinat.

Acest procedeu nu elimină mercaptanii, ci îi transformă într'un produs necoroziv, conţinutul total de sulf rămânând practic acelaşi în benzină. Din această cauză, procedeul cu plumbit e înlocuit tot mai mult cu alte procedee, cari elimină complet compuşii cu sulf, aceştia având un efect dăunător asupra caracteristicelor octanice ale benzinelor.

Rafinarea se realizează prin agitarea benzinei cu soluţie de plumbit, în amestecătoare (mixere) continue, prin decantare, şi adăugire de soluţie de sulf în benzină. După decantarea sulfurii de plumb, benzina se spală cu apă.

Eficacitatea rafinării cu plumbit de sodiu se determină prin proba doctor a benzinei.

Soluţia de plumbit de sodiu întrebuinţată pentru rafinare se prepară într'un rezervor în care e introdusă o serpentină de abur, pentru încălzirea conţinutului, şi o conductă de aer, pentru amestecarea soluţiei. După introducerea soluţiei de hidrat de sodiu, cu densitatea 1,116···1,263, se încălzeşte până la 85···90° şi se adaugă litargă (cca 6%) sub formă de praf, suflându-se cu aer, pentru o cât mai bună amestecare.

Consumul de litargă pentru rafinare, luând în consideraţie şi regenerarea plumbitului, e de 0,0005···0,003% în greutate, raportat la cantitatea de benzină rafinată. Consumul de sulf e de 0,0025···0,03%, iar al hidroxidului de sodiu, de 0,02···0,04%.

Pe măsura scăderii efectului soluţiei de plumbit, aceasta se înlocueşte. Soluţia de plumbit epuizată constitue o soluţie apoasă de hidrat, fenolaţi de sodiu şi de plumbit neutilizat, cu particule de sulfură de plumb în suspensie.

Rafinarea cu plumbit prezintă următoarele dezavantaje: înlăturâ din benzine fenolii şi crezolii, compuşi cari inhibă oxidările (prin aceasta, stabilitatea benzinei rafinate scade); lasă în benzină cantitatea de sulf iniţială, ceea ce face ca susceptibilitatea faţă de tetraetil-plumb să fie mai mică; orice exces de sulf adăugit în reacţie face benzina corozivă şi nestabilă. Sin. Doctorizarea benzinelor.

3. ~ **motorinei** [рафинирование дизтоплива; raffinage du gasoil, raffinage de l'huile pour Diesel; Gasölraffination, Dieselölraffination, Solarölraffination; gasoil refining, Diesel oil refining; gázolaj-raffinálás]. *Ind. petr.*: Eliminarea impurităţilor conţinute în motorină. Impurităţile

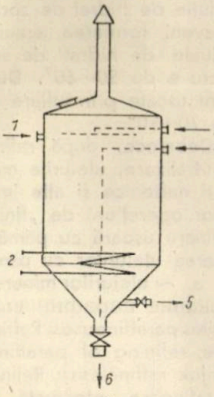
cari dăunează folosirii motorinei drept combustibil pentru motoare Diesel sunt acizii naftenici, cari sunt corozivi şi cari influenţează defavorabil arderea, în special în motoarele cu turaţie înaltă. Îndepărtarea se face prin extracţie cu soluţie de hidrat de sodiu, în agitatoare de felul celor folosite la rafinarea petrolului lampant. (V. Rafinarea produselor petroliere cu soluţii alcaline).

În anumite cazuri, când o motorină urmează să fie folosită în scopuri speciale ca uleiu a.b, ea este rafinată întâi cu acid sulfuric concentrat, apoi cu acid sulfuric fumans, îndepărtându-se prin aceasta compuşii răşinoşi, unele hidrocarburi nesaturate şi compuşii cu sulf.

1. **Rafinarea petrolului** [рафинирование нефти; raffinage du pétrole; Raffination von Kerosin; kerosin treating; petroleum-raffinálás]. *Ind. petr.*: După utilizarea care urmează să i se dea, petrolul poate fi rafinat în două moduri, şi anume:

Rafinarea petrolului care urmează să fie întrebuinţat drept combustibil pentru tractoare: Se face în scopul îndepărtării acizilor naftenici, cari sunt corozivi şi micşorează calităţile de ardere în motor. Operaţiunea de rafinare consistă în tratarea cu soluţie de hidrat de sodiu, în agitatoare, la temperatura normală. Naftenaţii de sodiu cari se formează se dizolvă în soluţia apoasă care e apoi scursă pe la baza agitatorului. Din soluţia de naftenaţi se pun în libertate acizii naftenici, cu acid sulfuric (v. şi Rafinarea produselor petroliere cu soluţii alcaline).

Rafinarea petrolului pentru ardere în lămpi de iluminat sau de încălzit: Se face în scopul îndepărtării din produs a substanţelor răşinoase, aromatice, a acizilor naftenici, a produşilor cu sulf, etc., cari fac arderea incompletă, îmbâcsesc fitilul, produc miros neplăcut, sunt corozivi, etc. Operaţiunea de rafinare consistă în agitarea puternică, la temperatura normală a lampantului, cu cca 0,5% acid sulfuric concentrat (96%), în agitatoare cilindrice verticale (v. fig.). Agitarea se face cu aer comprimat, care se introduce pe la baza agitatorului. Gudroanele acide cari se formează sunt lăsate să decanteze şi apoi sunt scurse. După rafinarea cu acid sulfuric, lampantul e tratat cu soluţie de hidrat de sodiu, în scopul neutralizării urmelor de acid rămase în produs. Operaţiunea se face în acelaşi agitator.



Rafinor.

1) produs nerafinat; 2) serpentină pentru încălzire; 3) acid sulfuric; 4) aer comprimat pentru agitare; 5) produs rafinat; 6) gudron acid.

2. ~ **produselor petroliere cu soluţii alcaline** рафинирование нефтепродуктов щелочными растворами; raffinage des produits pétroliers par des solutions alcalines; Raffination der Erdölprodukte mit alkalischen Lösungen; rafining of petroleum products with alkaline solutions; kőolajtermékek raffinálása alkaliaoldatokkal]. *Ind. petr.*: Procedeu de rafinare a unor produse petroliere (petrolul lampant şi motorina) prin tratare cu soluţii alcaline, în scopul extragerii compuşilor acizi (acizii naftenici, fenolii, mercaptanii, etc.). Aceşti compuşi fac produsele corozive, rău mirositoare, etc. Reacţiile cari stau la baza rafinării cu soluţii alcaline sunt:

$$R-COOH + NaOH \rightarrow H_2O + RCOONa$$

$$\underset{\text{fenol}}{ROH} + NaOH \rightarrow H_2O + RONa$$

$$H_2S + NaOH \rightarrow H_2O + NaSH$$

$$H_2S + 2NaOH \rightarrow 2H_2O + Na_2S$$

$$R-SH + NaOH \rightarrow H_2O + RSNa,$$

substanţele produse în reacţii fiind toate solubile în apă. Ultima reacţie e reversibilă, ceea ce face ca extragerea mercaptanilor cu soluţii alcaline să nu poată fi realizată complet, cu atât mai mult, cu cât mercaptanii cu moleculă mare reacţionează foarte greu cu alcaliile. Pentru îndepărtarea, respectiv pentru transformarea acestora în disulfuri, sunt necesare alte procedee, ca: spălarea cu soluţie de hidroxid de sodiu în prezenţă de alcool metilic (v.), procedeul cu plumbit de sodiu (doctor) (v.), cel cu clorură de cupru (v.), etc.

Rafinarea cu soluţii alcaline se face în instalaţii asemănătoare cu cele dela rafinarea cu acid sulfuric şi consistă în agitarea produsului cu o soluţie de hidrat de sodiu sau, atunci când se urmăreşte numai îndepărtarea hidrogenului sulfurat, de carbonat de sodiu, urmată de decantare şi, uneori, de spălarea cu apă. Prin acidulare cu acid sulfuric, se obţin acizi naftenici din soluţiile uzate de hidroxid de sodiu

3. ~ **uleiurilor minerale** [рафинирование минеральных масел; raffinage des huiles minérales; Raffination der Mineralschmieröle; lubricating oil treating; ásványolaj-raffinálás, kenőolaj-raffinálás]. *Ind. petr.*: Îndepărtarea anumitor componenţi cari dăunează lubrifianţei şi stabilităţii uleiurilor. Principalii componenţi dăunători din uleiurile distilate sunt: compuşi nesaturaţi, acizi naftenici, hidrocarburi policiclice cu catene laterale scurte, compuşi de azot, de sulf, etc. Aceste impurităţi fac ca viscozitatea şi rezistenţa la oxidare a uleiurilor să fie mici. Metodele de rafinare depind de compoziţia uleiului, care poate fi: parafinoasă, neparafinoasă (asfaltoasă), naftenică, etc. (după natura hidrocarburilor cari predomină în el). În general, uleiurile neparafinoase bogate în hidrocarburi nesaturate foarte instabile la oxidare şi la temperatură mai înaltă (răşini, asfalturi, produşi cu sulf, etc.) sunt rafinate prin procedee mai puţin eficace, dar şi mai puţin costisitoare. Uleiurile parafinoase şi cele naftenice, bogate în hidrocarburi valoroase din punctul de vedere al ungerii, sunt supuse rafinării prin procedee mai costisitoare, dar cari conferă produsului calităţi mult superioare.

1. **Rafinarea uleiurilor minerale cu pământuri decolorante** [рафинирование минеральных масел отбеливающими землями; raffinage des huiles avec des terres décolorantes; Ölraffination mittels Bleicherde; oil refining by means of decolourizing earths; ásványolaj-raffinálás szintelenitő földekkel]: Procedeu de rafinare care consistă în tratarea uleiurilor cu pământuri decolorante active (naturale sau activate chimic) pentru a îndepărta compuşii nesaturaţi (răşini, compuşi cu sulf, acizi, etc.). Pământurile decolorante folosite sunt constituite din hidrosilicaţi de aluminiu, de magneziu, calciu, etc. — şi au proprietatea de a cataliza polimerizarea compuşilor nesaturaţi, a răşinilor, etc., absorbind totodată la suprafaţa lor polimerii formaţi. Există două procedee de rafinare cu pământuri decolorante: Procedeul prin percolare, în care uleiul de rafinat e trecut printr'un strat de pământ decolorant (3···6 m), la temperaturi între + 20° şi + 100°. Procedeul prin agitare şi filtrare, la care uleiul se agită cu pământul decolorant la cca 110°, apoi se filtrează prin filtre-prese. Consumul de pământ decolorant, folosit la rafinarea unui uleiu, variază între 3 şi 25% din greutatea acestuia; el depinde de calitatea sa, de natura uleiului şi de caracteristicele obţinute de uleiul rafinat. Pământurile decolorante uzate pot fi regenerate prin calcinare sau prin extracţie cu solvenţi organic.

Rafinarea cu pământuri decolorante se foloseşte, în general, ca rafinare complementară, după rafinarea cu acid sulfuric, cu solvenţi selectivi, etc.

2. ~ **uleiurilor minerale neparafinoase (asfaltoase)** [рафинирование непарафиновых (асфальтовых) масел; raffinage des huiles non parafineuses (asphaltiques); Raffination der nicht paraffinhaltigen Öle (asphalthalligen); refining of not paraffin oils (asphalt oils); nemparaffines (aszfaltos) ásványolajok raffinálása]: Rafinare făcută în scopul îndepărtării din uleiurile minerale neparafinoase a compuşilor nesaturaţi, a substanţelor asfaltoase şi a răşinilor, cari dăunează lubrifianţei şi stabilităţii acestor uleiuri. Rafinarea e efectuată, în general, cu acid sulfuric, care reacţionează cu compuşii nesaturaţi, cu substanţele asfaltoase şi cu răşinile, conform unor reacţii cuprinse în schemele prezentate la rafinarea benzinei de cracare cu acid sulfuric. Atât concentraţia şi cantitatea de acid, cât şi temperatura şi timpul de contact, depind de compoziţia uleiului supus rafinării, cum şi de constantele pe cari trebue să le aibă acesta după rafinare. Ele sunt stabilite, de obiceiu, prin experienţe de laborator preliminare. Concentraţia acidului întrebuinţat e unul dintre cei mai importanţi factori ai rafinării. De obiceiu se întrebuinţează un acid cu concentraţia de 92···98%. Uleiurile incolore se obţin prin tratare ulterioară cu acid fumans. În practică se întrebuinţează, în medie, 3···6% acid sulfuric pentru uleiurile cu viscozităţi medii; 12···15% acid sulfuric pentru uleiurile reziduale, şi 15···20% acid sulfuric pentru uleiurile de transformator. Pentru uleiurile incolore medicinale sau de parfumerie, consumul de acid sulfuric fumans reprezintă 50···70% din greutatea uleiului iniţial. Un efect mai bun de rafinare se obţine prin tratarea uleiului cu acid în mai multe porţiuni.

La temperaturi joase, acidul sulfuric acţionează ca solvent selectiv, disolvând hidrocarburile nesaturate, răşinile, etc. În practică însă nu se poate lucra la temperatură joasă, din cauza creşterii viscozităţii uleiului, şi a imposibilităţii de decantare a gudronului acid.

La uleiuri se folosesc, de obiceiu, temperaturi de rafinare între 20 şi 40°. Timpul de contact influenţează atât eficacitatea rafinării, cât şi procesul de decantare a gudronului. Un contact mai prelungit strică coloarea uleiului rafinat şi măreşte timpul de sedimentare a gudronului. În practică, agitarea uleiului cu acid se face timp de cca 40···70 min, şi depinde de compoziţia şi de viscozitatea uleiului, de cantitatea care se rafinează, etc. Rafinarea uleiurilor minerale cu acid se face discontinuu, în agitatoare de felul celor folosite la rafinarea petrolului lampant (v. Rafinarea petrolului lampant), sau continuu, în amestecătoare. Separarea gudroanelor acide se face, fie prin decantare în repaus, fie prin centrifugare.

După separarea de gudroanele acide, uleiurile sunt neutralizate pentru eliminarea urmelor de acid, a fenolilor, a acizilor naftenici, a acizilor sulfonici, a eterilor acidului sulfuric, etc. Toate aceste impurităţi sunt corozive şi dăunează atât stabilităţii, cât şi calităţilor de ungere ale uleiului. Neutralizarea se face prin spălarea cu soluţie de hidrat de sodiu şi cu apă. Pentru a se preveni formarea emulsiilor, se folosesc soluţii diluate de hidrat de sodiu, iar temperatura de lucru e de 50···60°. După neutralizare, uleiurile sunt uscate prin suflare cu aer, la o temperatură de 70···90°.

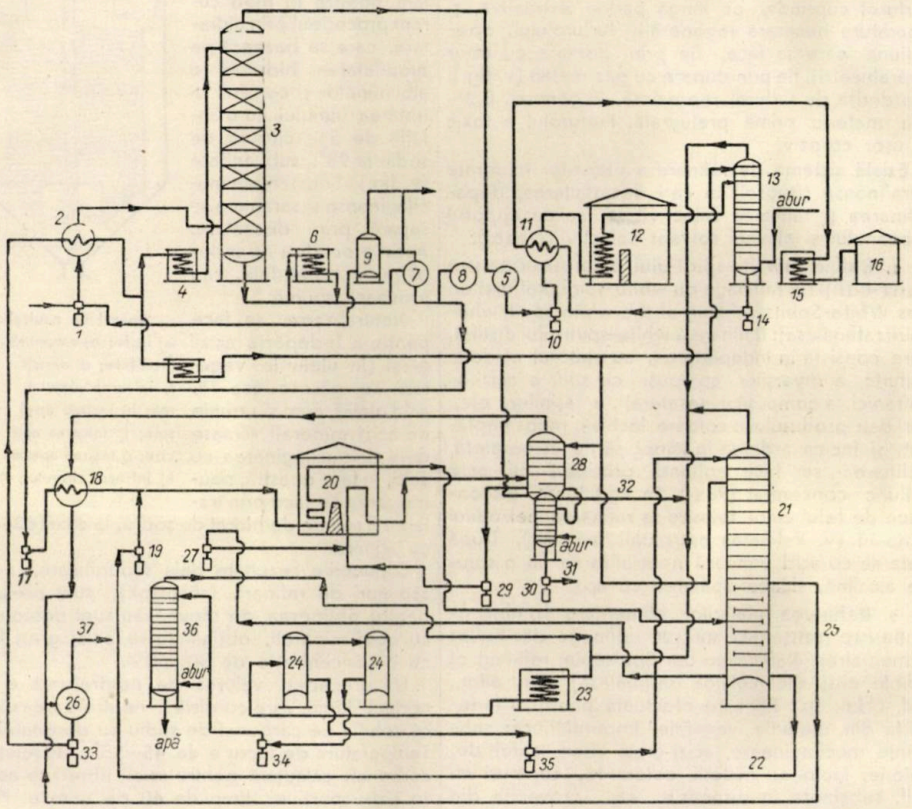
Deoarece, după rafinarea cu acid sulfuric şi neutralizare, uleiurile mai conţin urme de săpunuri naftenice şi alte impurităţi, ele sunt supuse unor operaţiuni de „finisare", cari consistă într'o rafinare uşoară cu pământuri decolorante. V. Rafinarea uleiurilor cu pământuri decolorante.

3. ~ **uleiurilor minerale parafinoase** [рафинирование парафиновых масел; raffinage des huiles paraffineuses; Raffination der paraffinhaltigen Öle; refining of paraffin oils; paraffines ásványolajok raffinálása]: Rafinare a uleiurilor minerale parafinoase, efectuată, în general, cu solvenţi selectivi, cari pot separa compuşii dăunători din uleiurile parafinoase (compuşi nesaturaţi, compuşi cu sulf, etc.), fără a avea vreo acţiune distructivă asupra componenţilor parafinici valoroşi, cari sunt constituenţii principali ai acestor uleiuri. Se foloseşte, de obiceiu, unul dintre următorii solvenţi: furfurol, bioxid de sulf lichid, fenol, clorex, nitrobenzen, anilină, propan lichid. Pe lângă rafinarea propriu zisă, uleiurile de natură parafinoasă sunt supuse şi deparafinării, operaţiune prin care sunt îndepărtate hidrocarburile cu punct de topire înalt şi cari fac ca

uleiul să aibă un punct de congelare înalt (v. sub Deparafinarea uleiurilor minerale). În cazul rafinării uleiurilor reziduale trebue ca, în prealabil, acestea să fie desasfaltate, operaţiune care se poate face, fie printr'o rafinare uşoară cu acid sulfuric, fie prin precipitare cu propan lichid (v. S. Desasfaltarea uleiurilor minerale).

Rafinarea uleiurilor parafinoase cu solvenţi selectivi este mult mai costisitoare decât rafinarea cu acid sulfuric. Ea duce însă la obţinerea unor produse de calitate superioară, cu indici de viscozitate cari variază între +80 şi +120, foarte stabile la oxidare şi cu foarte bună lubrifianţă.

Operaţiunile de rafinare sunt asemănătoare pentru toţi solvenţii; variază numai temperaturile de lucru, proporţiile dintre uleiu şi solvent, şi metodele de recuperare a acestuia. Alegerea unui solvent pentru rafinare depinde totdeauna de natura uleiului de rafinat, de criterii economice (costul solventului), de posibilitatea de a-l fabrica în ţară, de toxicitatea şi corozivitatea sa. În industria noastră se foloseşte ca solvent selectiv furfurolul, care se fabrică în ţară şi poate fi utilizat pentru o bună rafinare a uleiurilor parafinoase indigene. Furfurolul e un solvent foarte selectiv, el disolvând aproape excluziv hidrocar-



Schema rafinării cu furfurol.

1) pompă pentru materii prime; 2) schimbător de căldură pentru materia primă; 3) coloană de extracţie; 4) răcitor pentru furfurol; 5) rezervor pentru rafinat; 6) răcitor pentru extract; 7) decantor pentru extract; 8) rezervor pentru extract; 9) vas de reciclu; 10) pompe pentru rafinat; 11) schimbător de căldură pentru rafinat; 12) cuptor pentru rafinat; 13) coloană pentru rafinat; 14) pompă pentru rafinat; 15) răcitor pentru rafinat; 16) recipient pentru rafinat; 17) pompă pentru extract; 18) schimbător de căldură; 19) pompă pentru alimentarea cu extract a cuptor lui; 20) cuptor pentru extract; 21) coloană pentru furfurol; 22) conductă de circulaţie; 23) răcitor-condensator pentru furfurol apos; 24) separator şi rezervor pentru furfurol apos; 25) ieşirea furfurolului din coloană; 26) recipientul furfurolului anhidru; 27) pompă pentru împingerea reziduului de furfurol din coloană în cuptor; 28) coloană pentru extract; 29) pompă pentru reciclul coloanei de extract; 30) pompă pentru extract; 31) extract spre rezervor; 32) vaporii din coloana de extract; 33) pompă pentru trimiterea furfurolului spre rafinare şi stupare; 34) pompă pentru stuparea coloanei Meins; 35) pompă pentru stuparea coloanei pentru furfurol; 36) coloana Meins; 37) conductă de gaze.

burile nesaturate policiclice, răşinoase, etc., cari dăunează calităţii uleiului. Puterea lui de solvire e însă mică, ceea ce face să fie folosit în proporţie mare faţă de materia primă (150···400%).

Operaţiunea de rafinare cu furfurol consistă în agitarea acestuia, cu uleiul nerafinat, în coloane metalice de amestecare, la temperaturi mai înalte decât 50°. Urmează o separare a uleiului rafinat, de amestecul furfurol-extract.

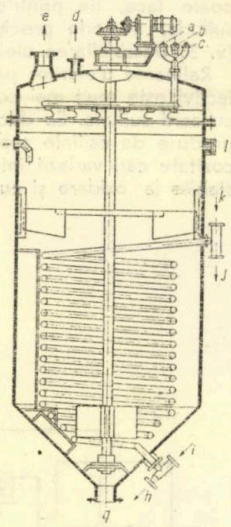
După rafinarea cu furfurol, uleiul se deparafinează (dacă nu a fost deparafinat anterior) şi apoi se rafinează cu pământ decolorant, pentru a căpăta o coloare mai deschisă. O instalaţie de rafinare cu furfurol cuprinde, pe lângă partea extractivă, şi aparatura necesară regenerării furfurolului, operaţiune care se face, fie prin distilare cu abur supraîncălzit, fie prin stupare cu gaz metan (v. fig.). Pierderile de furfurol reprezintă, în general, 0,2% din materia primă prelucrată. Furfurolul e toxic şi uşor coroziv.

Există sisteme de rafinare a uleiurilor minerale parafinoase (Duosol) în cari desasfaltarea, deparafinarea şi rafinarea selectivă se fac cu ajutorul propanului şi al unui solvent selectiv (crezol).

1. **Rafinarea white-spirit-ului** [рафинирование уайт-спирта; raffinage du white-spirit; Raffination des White-Spirits; refining of the white spirit; whitspirit raffinálása]: Rafinare a white-spirit-ului distilat, care consistă în îndepărtarea, cu ajutorul acidului sulfuric, a diverşilor compuşi cu sulf, a acizilor naftenici, a compuşilor nesaturaţi, a răşinilor, etc., cari dau produsului o coloare închisă, miros neplăcut, şi fac ca arderea în lămpi să fie incompletă. Rafinarea se face agitând produsul cu acid sulfuric concentrat (96%), în agitatoare discontinue de felul celor folosite la rafinarea petrolului lampant (v. Rafinarea petrolului lampant). După tratarea cu acid urmează neutralizarea cu o soluţie alcalină, şi apoi spălarea cu apă.

2. **Rafinarea uleiurilor alimentare** [рафинирование пищевых масел; raffinage des huiles alimentaires; Raffination der Speiseöle; refining of edible oils; élelmiolajok raffinálása]. *Ind. alim., Ind. chim. sp.*: Rafinare efectuată pentru a îndepărta din uleiurile vegetale impurităţi, ca: substanţe mucilaginoase, acizi graşi liberi, aldehide, cetone, lactone, materii colorante, compuşi cu sulf, substanţe în suspensie, etc., provenite din materia primă sau prin oxidare în contact cu aerul. Aceste impurităţi dau uleiului gust şi miros neplăcut, aspect urît, îngreuind totodată conservarea. După rafinare, uleiul trebue să fie limpede, fără substanţe în suspensie (eventualele suspensii cari ar exista la rece trebue să dispară prin încălzire); trebue să aibă gust şi miros plăcut, să nu fie amar sau rânced, să nu aibă mirosul plantei din care provine; aciditatea liberă, exprimată în acid oleic, să fie de maximum 0,4%; umiditatea să fie de maximum 0,1%; să conţină maximum 0,005% săpunuri.

Demucilaginarea se efectuează pentru a îndepărta materiile albuminoide sau răşnioase, fosfatidele şi alţi compuşi coloidali în suspensie, cari sedimentează şi provoacă fermentaţii cari duc la râncezirea uleiului şi produc spumă la încălzire. Operaţiunea se efectuează, fie pe cale chimică, fie pe cale fizică. Pe cale chimică se tratează uleiul cu acid sulfuric sau clorhidric. Substanţele mucilaginoase sunt carbonizate şi disolvate de acid. Ca procedeu fizic de demucilaginare se foloseşte în ţara noastră în mod curent procedeul prin hidratare, care se bazează pe proprietatea hidrofilă a albuminelor şi consistă în tratarea uleiului cu o soluţie de 5% clorură de sodiu la 98°, sub agitare (v. fig.). Substanţele mucilaginoase şi saramura se separă prin decantare. Acest procedeu nu îndepărtează fosfatidele, cari provoacă spumă.



Aparat de neutralizare. *a*) leşie; *b*) saramură; *c*) apă fierbinte; *d*) aerisire; *e*) vid; *f*) intrarea uleiului; *g*) golirea; *h*) ieşirea apei condensate; *i*) intrarea apei de răcire; *j*) ieşirea apei de răcire; *k*) intrarea aburului; *l*) vizor.

Neutralizarea se face pentru a îndepărta acizii graşi (în uleiurile vegetale se găsesc cca 7% acid oleic), cum şi urmele de acizi minerali rămase dela demucilaginarea cu acid. În ţara noastră, neutralizarea se face prin tratare cu soluţie de hidrat de sodiu, la cald (60···85°), cu agitare.

Săpunurile rezultate dela saponificare, numite săpunuri de rafinare (soapstok), sunt prelucrate pentru obţinerea de săpun, sau sunt descompuse cu acizi minerali, obţinându-se acizi graşi liberi, cu o concentraţie de 30···60%.

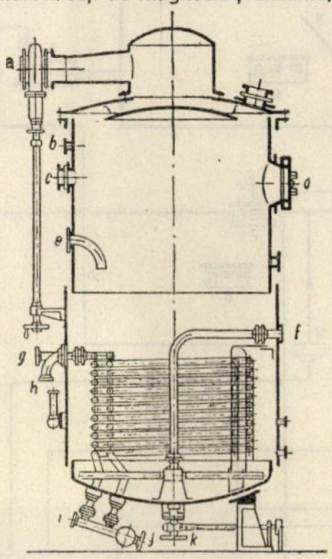
Un procedeu valoros de neutralizare e procedeul Skipin, care consistă în neutralizarea uleiului cu soluţie de carbonat de sodiu cu densitatea 1,2. Temperatura de lucru e de 45···55°, iar soluţia de carbonat, calculată pentru acizii liberi, se adaugă în patru porţiuni, timp de 40 de minute. Pentru a înlătura spuma care se formează, agitatorul neutralizatorului are o serie de palete deasupra lichidului. Pentru îndepărtarea săpunului se adaugă 0,3% clorură de sodiu fin pulverizată. Procedeul e foarte economic, deoarece foloseşte carbonatul de sodiu, un material ieftin şi care nu atacă uleiul neutru.

Uleiurile cu aciditate liberă peste 6% sunt supuse neutralizării prin distilare, urmată, uneori, de o neutralizare complementară cu hidrat de sodiu. Neutralizarea prin distilare dă un randament mai mare în uleiu neutru. Principiul acestei neutralizări consistă în îndepărtarea, prin distilare, a capului de distilare al uleiului, care conţine acizii liberi.

Uleiurile alimentare pot fi neutralizate şi prin procedeul esterificării acizilor liberi (rafinare sintetică), cu ajutorul glicerinei. Procedeul serveşte la neutralizarea uleiurilor foarte acide.

După neutralizare şi spălare, uleiul e uscat în aparatul de albire.

Albirea sau decolorarea se face pentru a îndepărta coloranţii proveniţi din materiile prime şi pentru a obţine o coloare deschisă. Ea se bazează pe adsorpţia acestor coloranţi, cu pământuri decolorante, sau cu cărbune activ. În ţara noastră se folosesc pământurile vegetalin şi sondafin, cari sunt constituite din hidrosilicaţi de magneziu şi aliminiu, proveniţi din zăcăminte naturale şi activaţi prin procedee chimice.



Desodorizator.

a) ieşirea aburului şi a substanţelor antrenate; b) loc pentru manometru; c) vizor; d) gură de vizitare; e) intrarea uleiului; f) intrarea aburului supraîncălzit (direct); g) intrarea aburului de încălziere; h) ieşirea apei de răcire; i) intrarea apei de răcire; j) scurgerea apei condensate; k) evacuarea uleiului.

Desodorizarea se face pentru a îndepărta substanţele mirositoare provenite din materia primă sau datorite oxidării şi substanţelor întrebuinţate la rafinare. Aceste substanţe se găsesc între 0,03 şi 0,5% în uleiurile vegetale, şi până la 1,75% în cele animale. — Eliminarea se face cu ajutorul aburului supraîncălzit în „vid" de maximum 40 mm.

Polizarea (v. S.) are drept scop îndepărtarea din uleiu a substanţelor cari precipită prin răcire mai înaintată şi turbură uleiul la stocarea pe timp de iarnă. Se face, uneori, şi înainte de desodorizare. Operaţiunea consistă în filtrarea uleiului, la rece (0 ··· —20°), în filtre-prese cu porozitate foarte fină.

1. **Rafinarea** zahărului [рафинирование сахара; raffinage du sucre; Zuckerraffination; sugar refining; cukorfinomitás]. *Ind. alim.* V. sub Zahăr.

2. **Rafinărie** petrolieră [нефтеперегонный завод; raffinerie de pétrole; Petroleumraffinerie; petroleum refinery; kőolaj-finomító]. *Ind. petr.*: Unitate industrială compusă din instalaţi le în care se prelucrează ţiţeiul pentru obţinerea de produse petro'iere. — Numirea e improprie, fiindcă operaţiunile de rafinare propriu zisă ocupă numai o parte din activitatea unei „rafinării", majoritatea operaţiunilor fiind cele de separare a fracţiunilor de ţiţeiu şi de transformare termică sau termocatalitică a structurii lor chimice (cracare termică sau catalitică, alchilare, polimerizare, etc.).

Procedeele tehnologice folosite depind de materia primă, de asortimentul şi de calitatea produselor.

Chimizarea ţiţeiului a luat în ultimul timp o mare extindere; tendinţa actuală e ca această chimizare să se facă în unităţi cari sunt separate de rafinăriile petroliere.

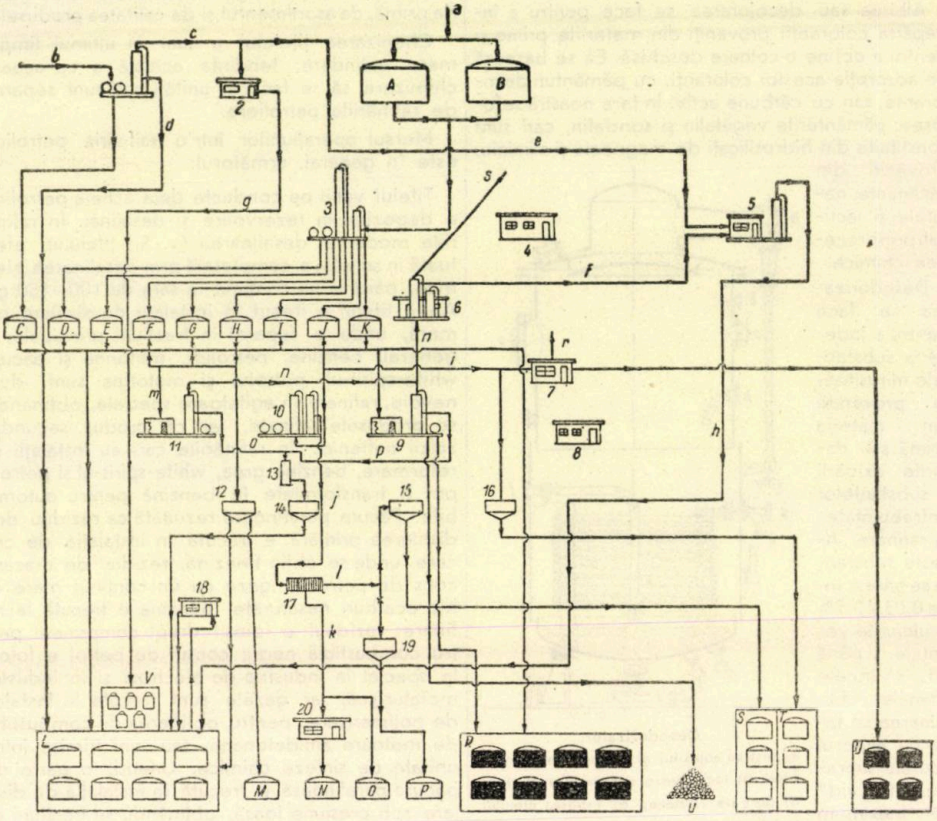
Mersul operaţiunilor într'o rafinărie petrolieră este în general, următorul:

Ţiţeiul venit pe conducte dela schela petrolieră e depozitat în rezervoare şi desalinat. În rafinăriile moderne, desalinarea (v. S.) ţiţeiului, efectuată în schele, e completată prin desalinarea electrică, până la un conţinut în sare de 100···150 g/t. Apoi, ţiţeiul e trecut în instalaţii de distilare primară, unde e separat în fracţiuni principale, în general: benzine, petroluri, motorine şi păcură; white-spirit-ul, petrolul şi motorina sunt, după nevoie, rafinate în agitatoare speciale, obţinându-se produsele rafinate, iar ca produs secundar, acizii naftenici. În rafinăriile cari au instalaţii de reformare, benzina grea, white-spirit-ul şi petrolul pot fi transformtate în benzină pentru automobile. Păcura parafinoasă rezultată ca reziduu dela distilarea primară e trecută în instalaţia de cracare, unde se obţin benzină, reziduu de cracare, cocs de petrol şi gaze cu un conţinut mare de hidrocarburi nesaturate. Benzina e trecută la rafinare; reziduul e folosit drept component pentru combustibili negri; cocsul de petrol e folosit în special în industria de electrozi şi în industria metalurgică, iar gazele sunt trecute la instalaţii de polimerizare, pentru obţinerea de combustibili de motoare antidetonanţi, sau sunt trimise într'o unitate de sinteze chimice. Uneori, o parte din păcura parafinoasă e trecută în instalaţia de distilare sub presiune joasă, obţinându-se fracţiuni de uleiuri parafinoase. Acestea sunt trimise în instalaţia de rafinare selectivă, şi apoi în cea de deparafinare, obţinându-se uleiuri de uns cu mare indice de viscozitate.

Păcura de natură asfaltoasă e trimisă la instalaţia de distilare sub presiune redusă, unde se obţin uleiuri cari, după rafinare cu acid sulfuric, se folosesc ca lubrifianţi de calitate mediocră. Reziduul dela distilarea păcurii asfaltoase este supus oxidării cu aer, pentru obţinere de bitumuri.

Unele rafinării cuprind şi instalaţii de distilare a gazolinei, din care sunt obţinute gaze lichefiate şi isopentan, instalaţii pentru hidrogenarea uleiurilor, instalatii pentru extragerea hidrocarburilor aromatice din benzine, etc. O rafinărie mai cuprinde: laboratoare pentru controlul fabricaţiei, parcuri de rezervoare, case de pompe, uzină de forţă, căldări de abur, compresoare pentru aer, atelier mecanic de reparaţii, rampă de încărcare pentru cisterne, etc.

Schema de principiu a unei rafinării petroliere.



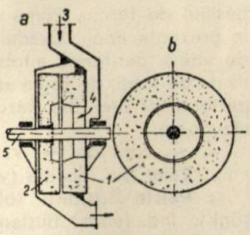
Instalații: 1) de stabilizare; 2) de compresoare pentru gaze; 3) de distilare primară a țițeiului; 4) de laborator; 5) de alchilare a gazelor C_4; 6) de distilare sub presiune a gazelor cracate; 7) pentru oxidarea păcurii asfaltoase; 8) de pompare (casă de pompe); 9) de cracare a păcuri parafinoase; 10) de distilare în vid a păcurii parafinoase; 11) de reformare a white-spirit-ului; 12) de rafinare cu acid sulfuric și sodă; 13) de rafinare cu pământuri a benzinei cracate și a celei reformate; 14) de îndepărtare a mercaptanilor din benzina de cracare și din cea de reformare (rafinare doctor, sau cu $ZnCl_2$, cu $CuCl_2$, etc.); 15) de rafinare cu solvenți a uleiurilor parafinoase; 16) de rafinare cu acid sulfuric a uleiurilor neparafinoase (asfaltoase); 17) de deparafinare a uleiurilor parafinoase; 18) de etilare a benzinelor; 19) de rafinare cu acid sulfuric fumans, pentru uleiuri; 20) pentru oxidarea parafinei. — Rezervoare: *A*) pentru țiței parafinos; *B*) pentru țiței neparafinos (asfaltos); *C*) pentru gazolină stabilizată; *D*) pentru benzină ușoară; *E*) pentru benzină medie; *F*) pentru benzină grea; *G*) pentru white-spirit; *H*) pentru lampant; *I*) pentru motorină; *J*) pentru păcură neparafinoasă (asfaltoasă); *K*) pentru păcură parafinoasă; *L*) pentru produse albe finite; *M*) pentru acizi naftenici; *N*) pentru acizi grași; *O*) pentru parafină; *P*) pentru uleiuri albe; *R*) pentru păcuri și combustibil greu; *S*) pentru uleiuri de uns parafinoase; *T*) pentru uleiuri de uns neparafinoase; *U*) pentru asfalt; *V*) pentru gaze lichefiate (aragaz). — Materii prime și produse: *a*) țiței dela sondele petrolifere; *b*) gazolină nestabilizată; *c*) gaze C_3+C_4; *d*) isopetan; *e*) isobutan; *f*) buteni; *g*) gaze lichefiate; *h*) isooctan; *i*) păcură neparafinoasă; *j*) ulei parafinos distilat; *k*) parafină; *l*) ulei parafinos deparafinat; *m*) benzină, white-spirit sau lampant; *n*) gaze cracate; *o*) benzină reformată; *p*) benzină cracată; *r*) gaze dela oxidare; *s*) gaze $C_1+C_2+C_3+C_5+\cdots$; *t*) produse albe de distilare primară; *u*) cocs de petrol.

1. **Rafinat** [рафинированный; raffiné; raffiniert; refined; raffinált, finomitott]. *Gen.:* Produs care a suferit un tratament de rafinare.

2. **Rafinator** [мешалка; mélangeur, agitateur; Mischer; agitator, mixer; keverő]. 1 *Tehn.:* Vas metalic cu fund conic, echipat cu armaturile necesare, care se foloseşte la rafinarea produselor petroliere. Sin. Agitator. V. şi sub Rafinarea produselor petroliere.

3. **Rafinator:** 2. Sin. Rafinor (v.).

4. **Rafinor** [рафинер; raffineur; Raffineur; refiner; finomító]. 1. *Ind. hârt.:* Dispozitiv de rafinare a fibrelor necorespunzătoare, cari vin dela sortator. Rafinarea se face prin frecarea materialului între două pietre: una fixă (1) şi cealaltă (2) în rotaţie. Materialul e introdus în (3) şi iese în (4), (v. fig.). Fibrele astfel rafinate sunt introduse apoi iar în circuitul sortatorului, spre a fi sortate din nou. Sin. Rafinator.



Rafinor (schemă). a) secţiune; b) vederea pietrei fixe; 1) piatră fixă; 2) piatră rotitoare; 3) şi 4) intrarea materialului în maşină, respectiv în piatră (1); 5) ax.

5. **Rafinor** [рафинировщик; raffineur; Raffineur; distiller; finomító]: 2. Muncitor calificat pentru operaţiunile de rafinare.

6. **Rafinoză** [рафиноза; raffinose; Raffinose; raffinose; raffinoza]. *Chim.:* $C_{18}H_{32}O_{16}\cdot 5H_2O$. Trizaharidă nereducătoare, compusă din levuloză, glucoză şi galactoză. Se găseşte în cantităţi importante în unele fabricate de zahăr rafinat, în melasă de sfeclă de zahăr, în mană (2···3%), în seminţele de bumbac (cca 3%), iar în cantităţi mai mici, în alte produse vegetale. Rafinoza e albă, cristalizează sub forma de ace, e solubilă în apă şi în alcool, nu fermentează direct, ci numai după invertire, are putere rotatorie dextrogiră.

7. **Răgălie.** *Pisc.:* Loc sub malul unei ape, unde sunt rădăcini de pomi căzuţi sau aduşi de apă — şi unde se adună peştele. (Termen regional).

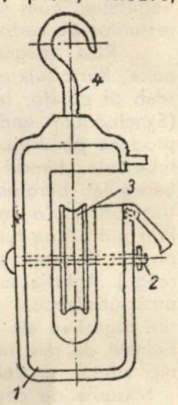
8. **Raghilă.** *Ind. ţăr.:* Sin. Ragilă. Termen folosit în Moldova şi în Dobrogea.

9. **Ragilă** [чесалка, карда; carde; Hechel; card; gereben]. *Ind. ţăr.:* Pieptene de oţel, în care se trag firele de in sau de cânepă, după ce au fost melităte. Sin. Rachilă (Moldova şi Dobrogea), Rahel (Prahova), Rastilă (Brăila), Heihel (Muscel), Ehel (Argeş şi Ilfov), Hechelă (Transilvania).

10. **Rahel.** V. Ragilă.

11. **Rahis** [стебель; axe de rachis; Ährenspindel; rachis; kalászszár]. *Bot.:* Ax principal la inflorescenţele gramineelor, pe care sunt dispuse florile şi spiculeţele, direct sau prin intermediul unui picioruş.

12. **Rai** [блок; réa de poulie; Blockscheibe; pulley wheel, pulley sheave, pulley sheave; csigakorong]. *Nav.:* Scripete (roată de lemn sau de metal, cu jghiab) montat în interiorul unei mufe (galoş, pastică) sau a unui măr (v.).



Galoş. 1) corpul galoşului; 2) ax; 3) rai; 4) cârlig.

13. **Râia comună** [простой картофельный рак; gale ordinaire des pommes de terre; gewöhnlicher Kartoffelschorf; potato scab, common scab; közönséges burgonyarüh]. *Agr.:* Boală a cartofului, destul de răspândită, dar puţin păgubitoare, produsă de o bacterie din ordinul actinomicetelor: Actinomyces scabies Güssow. Produce pe peliţa cartofilor răni proeminente, neregulate, aspre, în dreptul cărora ţesuturile sunt îngroşate şi crăpate. Aceste răni nu ajung până în pulpa cartofului, ci rămân localizate numai la tegument. De obiceiu, parazitul care produce râia comună trăieşte în sol, de unde pătrunde în tuberculele de cartof. Atacă, afară de cartof, sfecla, ridichile, morcovii, păstărnacul, guliile şi alte plante rădăcinoase: Boala se desvoltă mai bine în şolurile alcaline şi e stânjenită în desvoltare în şolurile acide.

Numai combaterea prin măsuri agrotehnice (rotaţia culturilor, arături adânci, soiuri rezistente la această boală, etc.) dă rezultate.

14. ~ **făinoasă** [грибной картофельный рак; gale poudreuse; Pulverschorf; powdery scab; lisztes rüh]: Boală a cartofului, întâlnită destul de rar în ţara noastră, produsă de ciuperca microscopică numită Spongospora subterranea Wallr John, din familia Plasmodioforaceelor, clasa Archymycetae. Pe tuberculele de cartofi formează nişte vezicule, la început mici, cu diametrul de câţiva milimetri, acoperite cu o peliţă subţire. Cu timpul, veziculele cresc şi rup peliţa care le acoperea, lăsând să iasă o pulbere albă, făinoasă, alcătuită din sporii ciupercii. În mod obişnuit, rănile produse de parazit se limitează la tegumentul tuberculelor — şi numai rareori e afectată şi pulpa cartofilor, în condiţiuni favorabile de temperatură şi de umiditate, când atacul e foarte puternic. În acest caz prin rănile produse pătrund microorganisme saprofite, cari provoacă putrezirea tuberculelor.

Vezicule asemănătoare cu cele de pe tubercule pot apărea şi pe rădăcinile plantelor de cartof. Din aceste vezicule, prin putrezirea rădăcinilor rămase în pământ, sunt puşi în libertate sporii ciupercii, cari pot rezista aici până la cinci ani. Se evită cel puţin 5 ani cultivarea cartofilor pe terenuri cunoscute ca infestate.

Măsuri de combaterea boalei: plantarea de tubercule sănătoase şi desinfectarea lor cu formol (de 40%), 1 parte la 200 părţi apă, timp de

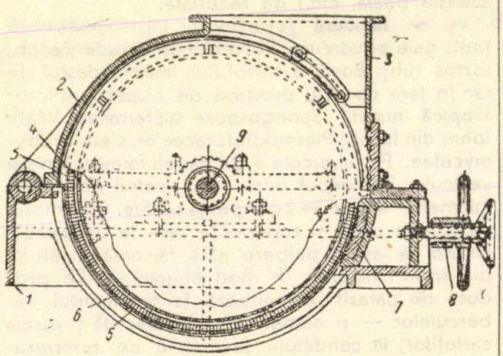
15 minute; aplicarea de măsuri de igienă culturală, ca îndepărtarea plantelor atacate în timpul vegetației, cum și strângerea și arderea tuturor resturilor de cartofi, după recoltare.

1. **Râia neagră** [картофельный рак; gale noire; Kartoffelkrebs; potato; wart-disease, black scab of potato; fekete rüh, burgonyarák]: Boală (Synchytrium endobioticum Schilb Perc.), care produce pe vrejuri, pe stoloni și, în deosebi, pe tubercule, tumori brune-negricioase, cu aspect neregulat, buretos. Uneori, întregul tubercul e transfort într'o masă buretoasă, necomestibilă. Prin putrezirea tumorilor rămase în pământ, sunt puși în libertate germenii ciupercii (akinetosporangii). Aceștia sunt foarte rezistenți la ger și la uscăciune (rezistă în pământ până la 10 ani) și la sucurile digestive ale animalelor. De aceea, cartofii bolnavi de râie neagră nu trebue dați ca hrană nici vitelor, ci trebue distruși prin ardere.

Măsurile de control fitosanitar și folosirea de soiuri rezistente de cartofi sunt singurele măsuri cari s'au dovedit până în prezent eficace contra răspândirii acestei boale.

Râia neagră e răspândită, în țara noastră numai în anumite părți ale regiunilor Hunedoara, Rodna, Suceava, Cluj, unde produce, în câmpurile înfestate, pagube cuprinse între 40 și 100% din recoltă. Sin. Buba neagră a cartofului; Bureții cartofului; Racul cartofului.

2. **Raibă** [дробилка; râpe; Reibe; rasp; reszelőgép]. *Ind. alim.*: Mașină de mărunțit folosită, în fabricile de amidon din cartofi, pentru prima mărunțire și, uneori, pentru mărunțirea secundară a cartofilor (mărunțire fină). E folosită, uneori, și în fabricile de amidon de porumb, pentru prima măcinare a porumbului.



Raibă.
1) soclu; 2) capac rabatabil; 3) gură de alimentare; 4) tobă; 5) cuțite de raibă; 6) sită; 7) sabot; 8) dispozitiv de reglare a saboților; 9) ax.

Raiba (v. fig.) se compune din următoarele părți principale: carcasa cu capac rabatabil și cu gură de alimentare; toba rotitoare cu cuțite; saboții (de lemn de mesteacăn sau de stejar, sau de matal) și dispozitivul de reglare a distanței lor față de suprafața tobei; sita (grătarul), care ocupă 1/4···1/2 din suprafața tobei și e fixată de soclul carcasei, între partea inferioară a tobei și basinul de terciu. Pe suprafața laterală a tobei sunt montate „cuțitele de raibă" (constituite din lame de ferestrău cu șapte sau cu opt dinți pe centimetru, pentru prima mărunțire, sau cu zece dinți pe centimetru, pentru mărunțirea secundară), alternate cu lamele metalice nedințate, astfel încât dinții ferestrăului să depășească lamelele cu 1···1,5 mm, iar extremitățile lor să se găsească pe o suprafață cilindrică.

Materialul (cartofi sau porumb înmuiat) este antrenat de tobă spre saboți, este mărunțit de dinții cuțitelor prin drobire și tăiere, și se scurge în basinul de terciu. Prima mărunțire se efectuează în prezența apei. Gradul de mărunțire depinde de vitesa periferică a tobei, de numărul de cuțite fixate pe tobă, de reglarea saboților, de mărimea perforațiilor sitei. Sin. Răzuitoare de cartofi; Moară răzuitoare.

3. **~, cuțit de ~.** V. sub Raibă.

4. **Râie:** Sin. Scabie (v.).

5. **Raiele** [кряжи; solives; Rammpfähle; logs; rönk]. *Ind. lemn.*: Bușteni de brad cu lungimea de 5···25 m, cari intră în alcătuirea unor plute, pe Bistrița (Moldova).

6. **Raionare ameliorativă** [мелиоративное разделение; répartition améliorative; verbesserende Verteilung; ameliorative division; javító elosztás]. *Agr.*: Operațiunea de separare, în funcțiune de condițiunile naturale, a unor unități, numite raioane amiliorative, în cadrul cărora se aplică anumite măsuri ameliorative, și agrotehnice, diferențiate în funcțiune de specificul fiecărui raion delimitat.

Scopul urmărit de raionarea ameliorativă consistă în indicarea măsurilor pentru darea în cultură a unor terenuri neproductive, în recuperarea terenurilor devenite improprii pentru agricultură și în sporirea fertilității solului terenurilor slab productive, în vederea obținerii unor producții mari și sigure.

În vederea raionării ameliorative se studiază anumiți factori, ca: poziția geografică și altitudinea; condițiunile de climă; condițiunile geologice; condițiunile geomorfologice (studiul formelor de relief, pante, cote); condițiunile hidrografice; condițiunile de sol; condițiunile hidrogeologice, asigurarea aprovizionării cu apă a raioanelor.

7. **~ hidromodulă** [гидромодульное разделение; répartition hydromodule; hydromodule Verteilung; hydromodule division; hidromodul elosztás]. *Hidr. agr.*: Operațiunea de separare, în funcțiune de condițiunile naturale și economico-organizatorice, a unor unități, numite raioane hidromodule, în interiorul cărora se aplică în mod diferențiat regimuri de irigație pentru fiecare cultură și pentru fiecare asolament, în conformitate cu prevederile planificate.

Scopul urmărit de raionarea hidromodulă e folosirea rațională a apei de irigație, ca să se obțină recolte cât mai mari și mai sigure, fără a se provoca sărăturarea secundară a solului și fără a se pierde fără folos apa de irigație.

Raionarea hidromodulă se execută, fie în cadrul proiectelor de irigaţie, fie în cadrul unor sisteme de irigaţie existente.

Când raionarea hidromodulă se execută în cadrul proiectelor de irigaţie, regimurile de irigaţie stabilite trebue precizate în fiecare caz concret, în cadrul gospodăriilor sau al sistemelor de gospodării irigate.

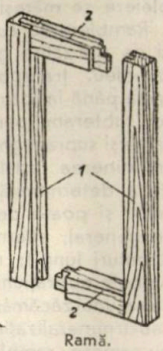
În cazul unui sistem existent, raionarea hidromodulă urmăreşte o distribuire raţională şi o folosire planificată a apei de irigaţie, pe baza hidromodulului calculat în funcţiune de regimul de irigaţie al fiecărei culturi din cuprinsul asolamentului aplicat în gospodăriile irigate.

1. **Ralanti** [свободный ход; ralenti; Leerlauf, langsamer Lauf; free running, idle running; üresárás, lassú menet]. *Auto.:* Sin. Mers încet (v.).

2. **Ramă** [рама; bâti, cadre, châssis; Rahmen; frame; keret, váz, ráma]. *Cs., Mş.:* Sin. Cadru închis (v. Cadru închis 1).

3. **Ramă** [рама; cadre; Rahmen; frame; keret]. *Gen.:* Schelet format din bare de lemn, de metal sau de alt material, simple sau ornamentate, aşezate în acelaşi plan şi formând un contur poligonal sau curb, închis, destinat să susţină un obiect în formă de panou (de ex. un geam) sau să-i protejeze marginile (de ex. ale unei oglinzi), să menţină întins un material flexibil (de ex. o pânză de tablou sau de paravan), să limiteze un spaţiu (de ex. marginile unei excavaţii), să protejeze marginile unei deschideri, să sprijine pereţii unei excavaţii (de ex. ai unui puţ de mină), să permită montarea unei piese pe o construcţie (de ex. a unui capac), etc.

4. **Ramă** [рама; cadre; Rahmenbau; framework; fakeret]. *Ind. lemn.:* Element de construcţie, de lemn, compus din patru sau din mai multe rigle (v.) îmbinate în formă de dreptunghiu. Riglele mai scurte, terminate de obiceiu cu cepuri, se numesc traverse, iar riglele mai lungi, cari au scobituri, se numesc montanţi (v. fig.).



Ramă.
1) montanţi; 2) traverse.

5. **Ramă** [рант; trépointe, contrefort; Rahmenleder; welting; cipőráma]. *Ind. piel.:* Fâşia de piele, flexibilă şi groasă, cusută pe marginea exterioară a încălţămintei, care serveşte pentru a fixa feţele de talpă.

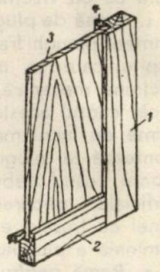
6. **Ramă.** *Nav.:* Sin. Lopată, Vâslă (v.).

7. **Rama** bielei: Sin. Cap de bielă (v.).

8. **Rama** boghiului: Sin. Cadru de boghiu (v.).

9. **Ramă** cu matriţe [штамповочная рама; casse à matrices; Matrizenrahmen; matrix case; matricakeret]. *Arte gr.:* Cadru metalic în care se aşază matriţele cari servesc la turnare în maşina monotip. Rama cu matriţe e fixată, printr'o tijă, de o punte care o deplasează în direcţii perpendiculare, spre a aduce în dreptul formei de turnare litera indicată de banda perforată de maşina de cules (taster).

10. **Ramă** cu tăblie [филенчатая рама; bâti avec panneau; Rahmen und Füllung; panelled framework; táblás ráma]. *Ind. lemn.:* Element de construcţie în tâmplărie, compus dintr'o ramă (v.) şi un panou (tăblie) de scânduri sau de placaj, cuprins în spaţiul liber dintre rigle (v. fig). Tăblia se montează în locaşul ei cu joc şi fără solidarizare cu riglele ramei, pentru a permite retragerea şi umflarea lemnului, datorită higroscopicităţii. Îmbinarea ei cu riglele se poate executa cu uluc şi pană cu şipci de fixare, etc.



Ramă cu tăblie îmbinată prin şipci (fragment).
1) montant; 2) traversă; 3) panou (tăblie); 4) şipcă de fixare.

11. **Ramă de alimentare** [шпуледержатель; châssis de bobine; Spulenhalter; bobbin holder; tekercstartó]. *Ind. text.:* Parte componentă a maşinii cu ineluşe, care se găseşte în partea superioară a maşinii şi în care se aşază mosoarele cu semitortul adus dela flyer.

12. **Ramă de copiat** [копировальная рама; châssis à copier; Kopierrahmen; copying frame; másolókeret]. *Foto., Arte gr.:* Ramă metalică sau de lemn, având o faţă formată dintr'o foaie de cauciuc şi cealaltă faţă dintr'o placă de sticlă cristal, servind la copierea prin luminare, a negativelor sau a diapozitivelor, pe plăcile metalice sensibilizate, folosite la execuţia clişeelor.

Pentru ca stratul de gelatină al negativului să se aplice cât mai intim pe stratul sensibil al plăcii metalice, ramele de construcţie recentă au o pompă de vid care absoarbe aerul dintre cauciuc şi cristal, astfel că negativul sau diapozitivul sunt apăsate puternic pe placa metalică sensibilizată, de cauciucul care se lipseşte de cristal. Ramele de copiat pentru clişee pot avea mărimi până la 200×150 cm. Pentru copierea negativelor în fotografia obişnuită, se întrebuinţează rame cu format mic, cu arcuri având o pâslă în loc de cauciuc.

13. **Ramă de format:** Sin. Cutie de format (v.).

14. **Ramă de închis formele** [касса; châssis, ramette; Schließrahmen, Rahmen; case; zárókeret]. *Arte gr.:* Cadru de oţel în care se închid formele, pentru a putea fi fixate pe fundamentul presei de imprimare.

15. **Ramă de multiplicat** [рама мультипликационная; châssis à multiplier: Multiplikationsrahmen; multiplying frame; sokszorító keret]. *Arte gr.:* Aparat pentru multiplicat imaginile cari se copiază pe stratul sensibil al plăcilor metalice cari formează clişeul offset, sau al plăcilor de calcar pentru litografie, prin proiectarea unui negativ sau a unui diapozitiv care se mişcă cu distanţe reglabile (precizia 1/100 mm) deasupra plăcii. Aparatul neavând obiectiv, imaginile mul-

SECRET. GENERAL AL CONSILIUL DE MINISTRI BIBLIOTECA DE DOCUMENTARE

tiplicate au aceeaşi mărime ca negativul sau ca dispozitivul folosit. Iluminarea se face cu o lampă cu arc electric, durata iluminării fiind reglată cu un vizomat sau lumitron.

1. **Ramă** de plug [рама плуга; étançon; Pflugrahmen; plough frame; ekekeret]. *Agr.:* Ramă cu trupiţe, care se montează la unele pluguri cu tracţiune mecanică, şi care are mai multe trupiţe decât cadrul acestor pluguri, ceea ce permite o lăţime de lucru mai mare. În general, rama se montează la pluguri pentru soluri mijlocii sau uşoare, când trebue să se efectueze arături superficiale, deoarece adâncimea de arătură a ramei cu trupiţe e mai mică decât adâncimea nominală a plugului.

2. **Ramă** pentru icre [рама для икр; cadre pour oeufs de poisson; Rahmen für Fischrogen; frame for spawn; halikra-keret]. *Pisc.:* Ramă folosită la transportul icrelor fecundate, pentru repopularea anumitor ape. Icrele se transportă în vane cu rame de lemn şi cu fundul de pânză de bumbac. Ramele sunt aşezate în interiorul unei lăzi, una peste alta. Pentru menţinerea temperaturii constante şi a umidităţii necesare, se aşază între rame muşchi, iar deasupra stivei de rame, o cutie cu ghiaţă.

Astfel ambalate, ramele încărcate cu icre pot suporta transportul în bune condiţiuni, pe durata de 2···3 zile, până la locul de destinaţie.

3. **Rama punţii** [планшир; platbord; Schandeck; plank sheer; koszorúborda, habdeszka]. *Nav.:* Centură de lemn sau colţar, care înconjură puntea unei nave, formând limita bordajului.

4. **Rama** sertarului: Sin. Cadru de sertar (v. sub Sertar).

5. **Raman, efect ~** [эффект Рамана; effet R.; R. Effekt; R. effect; R. hatés]. *Fiz.:* Fenomenul în care o substanţă, luminată cu radiaţie monocromatică, reemite radiaţia nu numai pe frecvenţa excitatoare, ci şi pe mai multe alte frecvenţe. Diferenţele dintre fiecare dintre aceste frecvenţe şi frecvenţa radiaţiei monocromatice excitatoare depind de natura substanţei luminate, şi sunt caracteristice pentru aceasta. Ele se numesc frecvenţele Raman ale substanţei; cunoaşterea lor permite identificarea substanţei. Sin. Difuziune combinată a luminii.

6. **Ramann, sol ~.** *Agr.:* Sol brun de pădure, format într'o climă temperată şi umedă, în regiunea dealurilor înalte şi în partea de jos a munţilor, pe terenuri cu pante line şi cu substrate bogate în calcar (marne, marne calcaroase, gresii cu ciment calcaros, etc.). Solul Ramann este răspândit în zona podzolului secundar şi se formează sub pădurile de foioase (fag, sau fag amestecat cu brad). E brun, cu o uşoară nuanţă cenuşie sau gălbuie; e puţin profund şi cu orizonturi diferenţiate. Prezintă un orizont A, de acumulare a humusului cu structură glomerulară-colţuroasă; un orizont B, de acumulare a argilei, mai compact şi cu structură nuciformă, după care urmează orizontul C, de acumulare a carbonatului de calciu, sau, mai adesea, roca-mamă. Conţine 2,4···4% humus şi are o reacţie slab acidă, apropiată de pH=6. Solurile brune Ramann au o fertilitate mică, sunt puţin folosite pentru agricultură; sunt însă soluri forestiere bune.

7. **Rămăşiţă:** Sin. Deşeu (v.).

8. **~ la prelucrare:** Sin. Reziduu (v.). V. şi sub Deşeu.

9. **Rămător:** Sin. Porc (v. sub Porcine).

10. **Rambleiaj.** V. Rambleiere.

11. **~ hidraulic.** V. Rambleiere hidraulică.

12. **~ pneumatic.** V. Rambleiere pneumatică.

13. **Rambleiat, maşină de ~.** V. Rambleiere, maşină de ~.

14. **Rambleiator** [закладчик; remblayeur; Versatzarbeiter; cogger; feltöltő]. *Mine:* Muncitor miner, care execută lucrările de rambleiere.

15. **Rambleiere** [закладка; remblayage; Bergeversatz; packing; feltöltés]. *Mine:* Ansamblul de operaţiuni executate pentru a umplea cu material de rambleu golurile subterane dintr'o mină.

Rambleierea e necesară: când rocele cari înconjură zăcământul nu sunt deajuns de consistente şi susţinerea lor obişnuită nu e suficientă; când zăcământul e gros şi se exploatează în felii ascendente; când trebue să se menţină anumite căi de circulaţie sau de aeraj în zonele exploatate; pentru a se izola zonele autoinflamante sau pentru a se evita autoaprinderea zăcământului; pentru a se limita la minimum surpările subterane; pentru a se reduce sau evita degradarea suprafeţei (mai ales când se lucrează sub clădiri, sub căi de comunicaţie sau sub cursuri de ape); când din exploatare rezultă o mare cantitate de steril (cazul stratelor şi al filoanelor subţiri), care ar trebui extras altfel la suprafaţă şi depozitat la haldă. Se rambleiază căile de acces la zonele părăsite, ca şi intrările minelor exploatate. Prin rambleiere se măreşte gradul de securitate al muncii.

Rambleierea cuprinde operaţiunile de obţinere şi de pregătire granulometrică a materialului de rambleu, transportul materialului de rambleu în mină până la locul de aşezare, amenajarea golurilor subterane pentru a putea fi umplute, executarea şi supravegherea umplerii golurilor subterane, întreţinerea instalaţiilor cari servesc la rambleiere. Ea e determinată de condiţiunile locale de zăcământ şi poate determina metoda de exploatare. În general, alternează cu tăierea substanţei utile (fronturi lungi); mai rar se efectuează simultan ambele operaţiuni (în cazul rambleierii pneumatice sau al unui zăcământ cu puternice intercalaţii de steril sau cu mineralizaţie redusă); la metoda de exploatare cu camere, rambleierea e ultima fază a exploatării.

Rambleierea nu e niciodată completă. În adevăr, golurile nu se pot umplea complet, mai ales la tavan, în stratele slab inclinate sau orizontale; lemnul de susţinere ocupă până la 5% din volumul golului; materialul de rambleu se înfoiază în momentul rambleierii i (în funcţiune de natura şi de umiditatea materialului); gradul de umplere depinde de procedeul de rambleiere (rambleierea hidraulică umple spaţiile în timp scurt şi cel mai bine; cea pneumatică, în timp scurt şi mai puţin bine; cea manuală, în timp mai îndelungat şi cel mai puţin bine; din cauza timpului

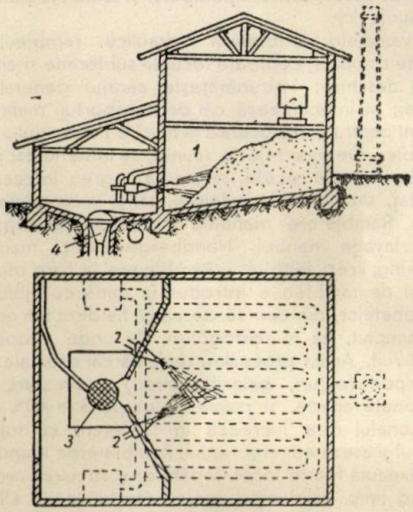
lung necesar, golul subteran se micşorează prin efectul presiunii tavanului sau a acoperişului); gradul de umplere depinde şi de timpul care a trecut între extracţia substanţei utile şi operaţiunea de rambleiere. Afară de cazul stratelor şi al filoane'or subţiri, când din exploatare rezultă o cantitate mare de steril, rambleierea este o operaţiune costisitoare, care măreşte mult preţul de cost al substanţei extrase şi se foloseşte, pe cât posibil, în proporţie redusă, rambleind complet anumite zone şi numai parţial celelalte zone. Uneori, metoda de exploatare cu rambleu alternează cu metoda cu surpare.

În U. R. S. S., rambleierea a fost perfecţionată prin combinarea ei cu înnomolirea (v. S.), care se aplică în special pentru prevenirea şi înnăbuşirea incendiilor subterane.

1. **Rambleiere hidraulică** [гидравлическая закладка; remblayage hydraulique; Spülversatz; hydraulic stowing, water packing; hidraulikus feltöltés]: Rambleiere la care materialul de rambleu e transportat în mină prin ţevi, cu ajutorul unui curent de apă sub presiune, dela silozurile de înmagazinare dela suprafaţă, până la golurile subterane de umplut. Materialul de rambleu se depune, iar apa se scurge prin rambleul depus şi este condusă, prin canale, în basine de colectare şi de limpezire, de unde se pompează la suprafaţă.

Golurile subterane cari se rambleiază hidraulic trebue izolate de restul golurilor prin baraje filtrante, cari se construesc din pereţi de scânduri cu sau fără pânză metalică (pentru fâşiile fronturilor lungi de abataj), sau din diguri prin cari se filtrează apa (la partea din aval). Rambleierea hidraulică reclamă următoarele ope aţiuni: amenajarea golurilor subterane şi confecţionarea barajelor filtrante, spălarea conductei cu apă curată pentru îndepărtarea depunerilor cari ar provoca dopuri, dirijarea amestecului apă-rambleu prin ţevi până la go'ul de umplut, conducerea apei scurse prin diguri la basinele de limpezire, refularea apei limpezite la suprafaţă.

Pentru executarea rambleierii hidraulice sunt necesare o instalaţie pentru amestecarea materialului solid cu apa, o reţea de conducte şi o instalaţie pentru limpezirea şi pomparea apei. De ex., o instalaţie de amestec e alcătuită din următoarele părţi: un siloz (1) cu material de rambleu, în care două hidromonitoare (2) aruncă apa care antrenează materialul solid, în proporţia dorită, spre grătarul (3), care reţine bucăţile prea mari, — de unde, prin pâ nia (4), amestecul e dirijat în ţevile cari îl conduc în mină. La alte instalaţii, materialul solid e luat de benzi de dozaj dintr'un siloz, în cantitate constantă, şi e aruncat pe grătarul (3), amestecul cu apa făcându-se în pâlnia (4). Amestecul are: pentru piatră spartă, 3···4 m³ apă la 1 m³ material solid de rambleu; pentru nisip, 1 m³ apă la 1 m³ material solid de rambleu. La diferenţă de nivel dată între instalaţia de amestec şi locul de rambleiere, proporţia de apă creşte cu distanţa dintre ele şi cu numărul de coturi în conductă. Instalaţiile de amestec pot fi aşezate şi în subteran (la mine prea adânci, sau pentru debite mici). Instalaţia de amestec trebue completată cu un rezervor de apă, pentru asigu-



Instalaţia de amestecare cu apă a materialului de rambleu (schemă).

1) siloz cu materi-l de rambleu; 2) hidromonitor; 3) grătar pentru reţinerea bucăţilor mari de material de rambleu; 4) pâlnie de racordare la conducta de transport.

rarea debitului şi a presiunii. — Reţeaua de conducte e formată din ţevi de oţel de 40···60 kg/mm², cu diametrul de 120···200 mm, cu pereţii de 10 mm grosime şi de maximum 4 m lungime. Din cauza uzurii, pe o lungime de 400 mm dela flanşă, ţevile se îngroaşă. Ele au flanşe mobile şi flanşe fixe; flanşele mobile au nervuri pentru montarea conducte'or în linie dreaptă. Pentru a evita uzura ţevilor pe o singură porţiune a periferiei, acestea se rotesc în jurul axei după o anumită cantitate de rambleu debitat (cca 60000 m³ nisip, 30000 m³ piatră spartă, etc.). Coturile conductelor sunt expuse mai mult uzurii în curba lor exterioară, unde pereţii se toarnă mu't mai groşi sau cu nervuri interioare, cari adună materialul de rambleu, formând o pernă protectoare. Conductele pornesc dela pâlnia de amestec, sunt montate în puţuri (plane inclinate sau coborîşuri) şi î galerii, până la fronturile de abataj. Materialul de rambleu poate fi antrenat pe orizontală, pe conductă, pe o lungime L (m) dată de relaţia

$$L = H\frac{2\,dg}{\lambda v^2},$$

în care: H (m) e diferenţa de nivel dintre pâlnia de amestec şi orizontul conductei; d (m) e diametrul conductei $g = 9{,}81$ m/s²; v (m/s) e viteza (limită) a amestecului în ramura inclinată a conductei; $\lambda = (0{,}03 + 0{,}0017/\sqrt{vd})\,\gamma_1$, unde γ_1 e greutatea specifică a amestecu ui apă-rambleu. — Instalaţia de colectare, limpezire şi pompare a apei la suprafaţă conţine: rigole speciel amena-

jate în galerii pentru colectare şi conducerea apei, galerii speciale, inclinate, amenajate pentru conducerea apei, basine de limpezire, cu plane inclinate de acces, camera pompelor şi fântânile pentru sorburile lor.

Avantajele rambleierii hidraulice: rambleul e foarte compact; combate focurile subterane şi chiar cele deschise; îmbunătăţeşte aerajul general al minei; nu imobilizează căi de transport şi material rulant pentru introducerea în mină a materialului de rambleu. Desavantaje: e scump; se înnomolesc galeriile; înmoaie rocele; se lucrează greu în acelaşi abataj, simultan atât la tăiere, cât şi la rambleiere.

1. **Rambleiere manuală** [ручная закладка; remblayage manuel; Handbergeversatz; manual packing; krézi feltöltés]: Rambleiere la care materialul de rambleu e introdus în mină cu ajutorul vagonetelor, din cari se descarcă fie direct în golul de umplut, fie în rostogoluri, de unde e lopătat şi stivuit. Acest procedeu reclamă căi speciale de transport (puţuri, galerii, suitori) şi un parc de vagonete aparte, şi poate ocupa până la 40% din personalul care lucrează în subteran, cu transportul şi aşezarea rambleului. Rambleierea manuală se execută foarte încet, lopătarea şi stivuirea reclamând timp îndelungat; ea se efectuează în alternanţă cu tăierea substanţei utile. Dacă materialul de rambleu se obţine din sterilul intercalat în strat sau din tăierea rocelor din acoperiş sau din culcuş, rambleierea este mult simplificată, reducându-se la stivuirea materialului care a fost obţinut chiar în golul de umplut.

2. **~ mecanică** [механическая закладка; remblayage mécanique; mechanischer Bergversatz; mechanical packing; gépesitett feltöltés]: Rambleiere la care materialul de rambleu e aruncat în golul de umplut, cu ajutorul unei maşini de rambleiat. Materialul de rambleiat, concasat în prealabil până la o anumită dimensiune maximă (cca 100 mm), e transportat în mină în vagonete cari se deşartă în pâlnii, de unde e adus la maşina de rambleiere pe transportoare cu bandă.

Principalele tipuri de maşini folosite sunt: maşina cu tobe sau cu roţi cu palete, şi maşina cu benzi transportoare (de oţel sau curea cauciucată); aceste maşini (v. sub Rambleiere, maşină de ~) sunt alimentate de transportorul cu bandă care serveşte (de obiceiu) şi la transportul materialului ulil abatat. — Când spaţiul permite (în minele de minereuri), materialul de rambleu poate fi aşezat în loc cu ajutorul screperului, alimentat cu materialul care cade din vagonete în suitoare. Rambleierea se efectuează în schimbul în care nu se efectuează tăierea.

3. **~ parţială** [частичная закладка; remblayage partiel; Teilversatz; partial packing; részleges feltöltés]: Rambleiere prin care se umplu numai parţial golurile subterane excavate.

4. **~ pneumatică** [пневматическая закладка; remblayage pneumatique; Blasversatz; pneumatic packing; pneumatikus feltöltés]: Rambleiere la care materialul de rambleu e transportat dela silozuri subterane sau dela tremii (pâlnii), prin ţevi, cu ajutorul unui curent de aer comprimat, care are vitesa suficient de mare pentru a-l antrena. Materialul solid de rambleu trebue să fie format din granule cu dimensiuni cuprinse între anumite limite. Dozarea materialului solid în curentul de aer se face în maşini sau în aparate de rambleiere. Maşinile, respectiv aparatele, se instalează în serie cu sursa de aer comprimat şi cu conducta de transport. La capătul conductei, prin efectul presiunii aerului, materialul e proiectat, cu vitesa de cca 60 m/s, în golul de umplut.

Golurile subterane se organizează ca la rambleierea hidraulică (v.), însă cu simpli pereţi de lemn sau cu plasă de sârmă. Pentru rambleiere sunt necesare următoarele operaţiuni: se amenajează golul subteran de umplut; se transportă materialul de rambleu la silozul sau la tremia de alimentat maşina de suflat; se „spală" cu aer comprimat ţevile de suflat; se alimentează maşina cu material şi se umple golul, în retragere; după rambleiere sau la întreruperile ei se opreşte alimentarea maşinii, şi ţevile se spală prin suflare cu aer comprimat.

Transportul materialului la silozuri sau la tremii se poate face cu vagonete al căror conţinut e răsturnat pe transportoare cu bandă; uneori se amenajează culoare speciale, în puţuri verticale sau inclinate, pe cari materialul dela suprafaţă alunecă în mină. — Sursa de aer comprimat poate fi reţeaua de aer comprimat a minei, care trebue echipată, în acest scop, cu unităţi suplementare de compresoare cu piston cu debit variabil. Turbocompresoarele nu sunt indicate pentru rambleierea pneumatică. — Pentru rambleierea pneumatică se folosesc, fie maşini de rambleiere pneumatică, la cari materialul de rambleu e transportat cu ajutorul aerului comprimat, dela siloz, respectiv dela pâlnie, prin galerii, în abataj (v. sub Rambleiere, maşină de ~ pneumatică), fi aparate de rambleiere (sau suflătoare de rambleiere), la cari materialul de rambleu e transportat cu ajutorul aerului comprimat numai prin abataj, fie aparate la cari aerul comprimat efectuează numai proiectarea materialului de rambleu (v. sub Rambleiere, aparat de ~ pneumatic). — Pentru transportul rambleului se folosesc ţevi, cu diametrul de 150···200 mm, cu grosimea peretelui de 8···10 mm şi cu lungimea de 4 m, din oţel de 50···60 kg/mm² (pentru uşurinţa demontării se folosesc, numai în abataj, şi ţevi cu lungimea de 2 m, şi cu grosimea de 5 mm, cu legături rapide cu flanşe). Materialul de rambleu antrenat de aer în tub are o acţiune de abraziune; la flanşe, materialul izbeşte în colţurile ieşinde şi ricoşează; pentru a micşora uzura, ţevile trebue să fie montate cât mai mult în linie dreaptă şi să nu aibă proeminenţe la flanşe. Armaturile interioare de rezistenţă prelungesc mult durata de funcţionare a ţevilor. Cotuile trebue echipate cu manşoane de uzură, fiindcă la coturi materialul de rambleu sare dintr'un perete în celălalt. — Formarea prafului se previne montând un stropitor de apă la gura tumului tub. — Conducta de ţevi trebue să fie bine pusă la pământ, fiindcă se

poate încărca electric când trece materialul prin ea.

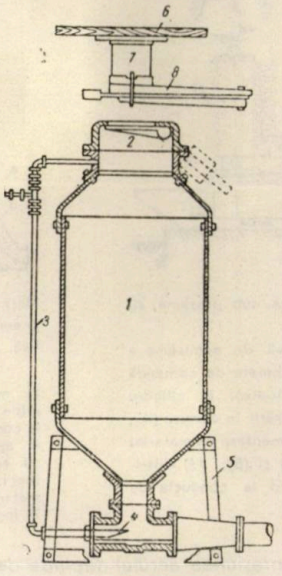
Avantajele rambleierii pneumatice: se poate rambleia simultan cu tăierea în front; digurile sau pereţii necesari sunt foarte simpli; nu se udă şi nu se înmoaie vatra galeriilor; debite orare de rambleu mari; cheltueli de investiţie mici; nu se pierde rambleu; aparatul de rambleiere poate urma frontul de tăiere (conducte scurte); rambleu compact. Desavantajele: uzură mare a ţevilor; e nevoie de căi de acces pentru transportul materialului de rambleu la maşini (uneori e nevoie chiar de material rulant); rambleierea pneumatică nu poate fi folosită la combaterea focurilor deschise; combinată însă cu o vie stropire cu apă a rambleului, poate fi folosită la izolarea, combaterea şi prevenirea focurilor subterane.

1. **Rambleiere semiumedă** [полусырая закладка; remblayage demi-humide; halbfeuchter Bergeversatz; half-humid packing; félnedves feltöltés]: Rambleiere intermediară între cea uscată şi cea hidraulică: se rambleiază uscat pe felii cu grosimea de 1···2 m, peste cari se toarnă apă (sau nămol).

2. **~ totală** [полная закладка; remblayage total; Vollversatz; total packing; teljes feltöltés]: Rambleiere prin care se umplu integral golurile subterane excavate.

3. **~ uscată** [сухая засыпка; remblayage sec; Trockenversatz; dry packing; száraz feltöltés]: Rambleiere fără apă (pneumatică, mecanică, sau de mână).

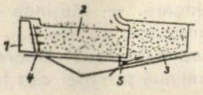
4. **Rambleiere, aparat de ~ pneumatică** [пневматическая закладочная машина; appareil de remblayage pneumatique; Blasversatzapparat; pneumatic packing apparatus; pneumatikus feltöltési készülék]. *Mine:* Aparat care serveşte la amestecarea cu aer comprimat a materialului de rambleu, în vederea transportului rambleului prin abataj, sau la proiectarea materialului de rambleu la locul de umplut.



Aparat de rambleiere pneumatică, fără dispozitiv de dozare.
1) cameră pentru material; 2) capac de închidere; 3) conductă de aer; 4) injector de aer; 5) suport; 6), 7) şi 8) garnitura de închidere a silozului (sau a pălniei).

Aparatele pentru amestecarea cu aer comprimat a materialului de rambleu se bazează pe acelaşi principiu ca maşinile de rambleiat pneumatice, cu o cameră; materialul se introduce în camera (*1*), capacul (*2*) se închide ermetic, aerul comprimat din ţeava (*3*) apasă pe material şi, prin injectorul (*4*), îl antrenează în ţeava de sulfat; suportul aparatului e reprezentat în (*5*), iar (*6*), (*7*) şi (*8*) formează garnitura de închidere a silozului sau a pălniei (v. fig.).

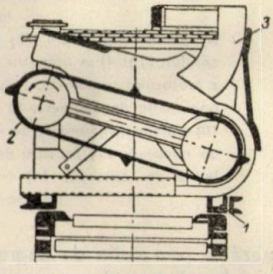
Aparatul de rambleiere pneumatică de tipul al doilea este un simplu aruncător de material de rambleu, care e adus (cu o bandă de transport) pe jghabul (*2*), de unde e antrenat de aerul care iese cu viteză din injectorul (*1*) şi e dirijat, prin ţeava de sulfat (*3*), spre locul de umplut. Acest aruncător poate proiecta şi material mărunt (nisip, argilă) cu un consum de 30···40 m³ de aer pe 1 m³ de material (v. fig.).



Secţiune prin aparatul de rambleiere pneumatică prin proiectarea materialului la locul de umplere (schemă).
1) cameră de distribuire a aerului comprimat, prin injectoare; 2) jghrb descoperit, peutru materialul de rambleu, adus pe bandă de transport; 3) ţeavă de sulfat; 4) ieşirea auerului comprimat prin injectoare; 5) aer atmosferiv.

5. **~, maşină de ~** [закладочная машина; machine de remblayage; Bergeversatzmaschine; packing machine; feltöltési gép]: Maşină care serveşte la umplerea cu rambleu a golurilor subterane dintr'o mină. După procedeul de rambleiere folosit, se deosebesc maşini de rambleiere pneumatică şi maşini de rambleiere mecanică.

Măşinile de rambleiere mecanică sunt numite, de obiceiu, aruncătoare de rambleu; principalele tipuri folosite sunt maşinile cu roţi sau cu tobe rotitoare, cu palete — şi maşinile cu benzi de oţel sau su curea cauciucată. La aruncătoarele cu roţi sau cu tobe cu palete (folosite rar), paletele cari se rotesc cu turaţie înaltă izbesc materialul care cade liber pe ele — şi-l poriectează în golul de umplut. — Aruncătoarele cu benzi de oţel sau cu curea cauciucată au partea activă constituită dintr'o bandă scurtă fără fine, care se mişcă cu viteză de cca 16 m/s, şi care e montată, de obiceiu, pe un cărucior deplasabil pe şine. Banda e alimentată cu un transportor cu bandă (care serveşte, de obiceiu, şi la transportul materialului util abatat) şi proiectează materialul de rableu în golul de umplut (v. fig.).



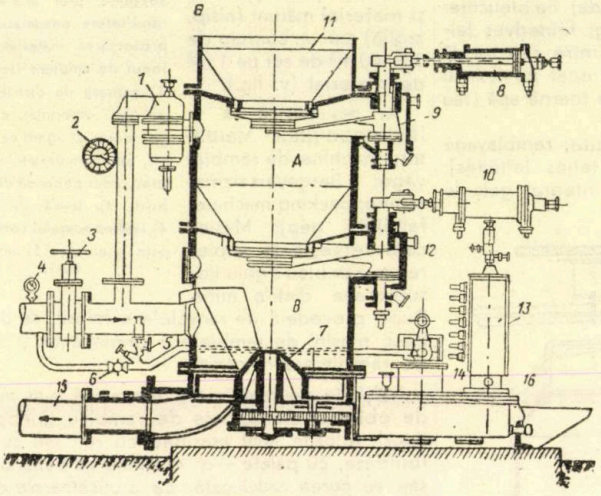
Bandă aruncătoare de rambleu.
1) cărucior; 2) bandă aruncătoare, 3) alimentarea aruncătorului cu materialul de rambleu.

Rambleierea hidraulică se efectuează cu ajutorul unei instalații compuse din instalația pentru amestecarea materialului solid cu apa, rețeaua de conducte și instalația pentre limpezirea și pomparea apei (v. sub Rambleiere hidraulică).

Mașinile de rambleiere pneumatică folosesc un curent de aer comprimat pentru transportul materialului de rambleu prin țevi, dela silozuri subterane sau dela tremii alimentate mecanic, la locul de umplut.

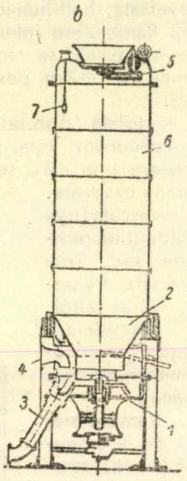
Mașinile la cari materialul de rambleu e transportat cu ajutorul aerului comprimat au, fie camere sub presiune (mobile sau fixe), fie celule rotitoare. — Mașinile cu camere sub presiune se construesc cu una sau cu două camere (v. fig a). Mașina cu două camere (*A*) și (*B*) are funcționare continuă și e mai des folosită. Motorul (*14*) acționează — prin cutia de angrenaje (*16*) — angrenajul de sub mașină, care rotește masa cu aripe (*7*) și distribuitorul (*13*); distribuitorul (*13*) comandă valva (*1*) de admisiune a aerului din camera (*A*), și cilindrii (*8*) și (*10*), cari acționează registrele (*9*) și (*12*) de închidere a camerelor. Aerul comprimat intră prin robinetu'-vană (*3*) în camera (*B*) și trece în țeava de sulfat, după ce a antrenat materialul de rambleul dintre aripele mesei rotitoare (*7*); în acest timp, registrul (*12*) se închide, izolând etanș camera (*B*) de camera (*A*), iar supapa (*1*) se deschide și evacuează aerul din (*A*); apoi se deschide registrul (*9*) și camera (*A*) se umple cu material de rambleu, din silozul sau din tremia așezată deasupra. După umplere, registrul (*9*) se închide, supapa (*1*) deschide admisiunea aerului comprimat în (*A*), presiunile din (*A*) și (*B*) se egalizează, registrul (*12*) se deschide, materialul cade din (*A*) în (*B*), unde masa cu aripe (*7*) îl dozează în țeava de suflat, și ciclul reîncepe. — Mașinile cu o cameră (v. fig. *b*) lucrează pe același principiu, dar intermitent; după ce camera (*6*) s'a umplut cu material, registrul (*5*) se închide automat — și începe suflarea aerului prin (*4*); masa cu aripe (*1*) dozează materialul din (*6*) în curentul de aer care-l antrenează în țeava de suflat (*3*); după ce camera (*6*) s'a golit, se oprește intrarea aerului și se umple din nou camera. — În general, presiunea aerului depinde de lungimea conductei de suflat și de material, și este $P = p + (0{,}8 \cdots 1)$ ats, unde $p = 0{,}2 \cdots 0{,}7$ ats, în funcțiune de lungimea conductei (100···700 m). La acest tip de mașină, consumul de aer comprimat e de 90···180 m^3/m^3 material de rambleu, în funcțiune de lungimea de transport (100···700 m), debitul de material fiind de 60···33 m^3/h (tot în funcțiune de lungimea de transport).

Un tip de mașini cu celule rotitoare e constituit, de exemplu, dintr'un butuc cu aripe (*1*), care se



Mașină de rambleiere pneumatică cu două camere fixe, sub presiune, cu funcționare continuă.

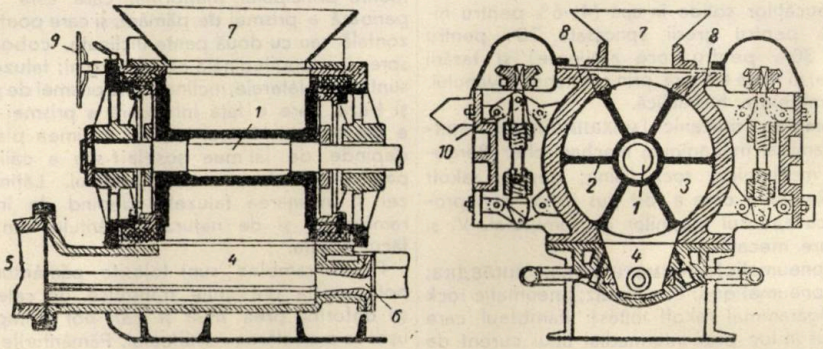
A) camera superioară; *B*) camera inferioară; *1*) valvă de admisiune a aerului; *2*) și *4*) manometru; *3*) robinet-vană; *5*) și *6*) robinete de comandă a motorului pneumatic (*14*); *7*) masă cu aripe (dozatoare); *8*) cilindru pneumatic de manevră; *9*) registru de închidere a intrării în camera (*A*); *10*) cilindru pneumatic de manevră; *11*) pâlnie de alimentare cu material de rambleu; *12*) registru de separare a camerelor (*A*) și (*B*); *13*) distribuitor de comandă; *14*) motor pneumatic; *15*) racord la conducta de transport; *16*) cutie de angrenaje.



Mașină de rambleiere pneumatică cu o cameră fixă, cu funcționare intermitentă.

1) masă rotitoare, cu aripe; *2*) pâlnie; *3*) racord la conducta de transport; *4*) ajutaj de alimentare cu aer; *5*) registru de închidere; *6*) cameră de material de rambleu; *7*) indicator de presiune.

roteşte între două sectoare de cilindru; între aripele (2) şi corpul compus din sectoare se găsesc celulele (3) de dozare a materialului de rambleu, care intră în spaţiul de amestec (4), de unde aerul comprimat din (5) îl antrenează în ţeava de suflat (6). Cu roata de mână (9) şi mecanismul cu piuliţe şi axe filetate (10), sectoarele se pot apropia de aripele (2), când acestea se uzează. — Nisipul este un material perfect pentru rambleiere; dacă materialul de rambleu e concasat, el trebue să fie format dintr'un amestec de bucăţi mari şi mărunte, cari umplu spaţiile dintre bucăţile mari. Materialul de rambleu trebue să îndeplinească următoarele condiţiuni: să fie uşor de pregătit (de concasat), să alunece în rostogoluri, să poată fi manipulat uşor, să nu conţină substanţe



Maşină de rambleiere pneumatică, cu celule rotitoare.

1) butuc cu aripe; 2) aripă; 3) celulă; 4) cameră de amestec; 5) intrarea aerului comprimat; 6) ieşirea amestecului aer-rambleu; 7) pâlnie; 8) sector de cilindru, deplasabil; 9) roată de mână; 10) mecanism de variere a poziţiei sectoarelor.

La un alt tip de maşini, sectoarele cilindrice sunt înlocuite cu o manta tronconică, în care se roteşte şi se poate deplasa axial un butuc cu aripe de formă corespunzătoare. Maşinile pot fi montate pe şasiuri cu roţi sau cu sanie, pentru deplasare. Maşina se alimentează cu ajutorul unui transportor cu bandă de cauciuc, rambleul fiind transportat în mină cu vagonetele.

1. **Rambleierea** lucrărilor de artă [насыпь вокруг инженерных соорушений; remblayage des travaux d'art; Anschüttungsarbeit bei den Kunstbauten; embanking of art works; műtárgyak feltöltése]. Cs.: Executarea umpluturilor de pământ în jurul lucrărilor de artă. Pământul e aşternut succesiv, în straturi subţiri (de cca 20···30 cm), cari sunt udate şi bătute bine cu maiul, pentru a se evita tasările ulterioare.

2. **Rambleu** [закладочный материал; remblai (d'exploitation minière); Bergeversatz, Berge, Versatzberge; packing, stowing, waste, rock filling; töltés, feltöltés]. 1. *Mine:* Materialul solid care a fost folosit la umplerea golurilor subterane ale unei mine (v. şi Rambleiere). E constituit din bucăţi de rocă sterilă, de mărime variabilă, cari se aruncă una peste alta, alcătuind o masă mai mult sau mai puţin compactă, care umple golul subteran. Ca material de rambleu pot servi: sterilul rezultat din lucrările de trasaj; intercalaţiile sterile sau cu mineralizaţie slabă, cari se taie din zăcământ împreună cu substanţa utilă; deşeurile de steril rezultate din instalaţiile de sortare; sgura de furnale, sau materialul steril de carieră, cari se pot autoaprinde. Aşezat n bloc, rambleul nu trebue să se taseze peste o anumită limită sub presiunea tavanului (acoperişului), şi trebue să fie etanş (să nu poată fi traversat de curentul de ventilaţie a minei). Rambleul serveşte: la micşorarea deschiderilor subterane şi, deci, la limitarea efectelor presiunii litostatice; la împiedecarea sau reducerea surpărilor cari s'ar transmite la suprafaţa terenului, degradându-l; la canalizarea curenţilor de aeraj; la izolarea zonelor autoaprinse; la prevenirea focurilor. Sin. Material de rambleu. —

După procedeul de umplere a golurilor subterane cu rambleu, se deosebesc:

3. ~ **de mână** [ручная закладка; remblai manuel; Handversatz; manual rock filling; kézzel rakott töltés]: Rambleu care a fost pus în loc prin lopătare; materialul pentru acest rambleu nu reclamă o pregătire (fărâmare) prealabilă. Rambleul de mână nu e compact, se tasează cu 25···60% din volumul iniţial — şi nu e etanş.

4. ~ **hidraulic** [гидравлическая закладка; remblai hydraulique; Spülversatz: hydraulic rock filling; vizárammal rakott töltés]: Rambleu care a fost pus în loc cu ajutorul unui curent de apă sub presiune — şi al cărui material a fost transportat în mină prin conducte. Ca material de rambleu hidraulic se întrebuinţează: nisipul (care, fiind omogen, e uşor antrenat de apă, iar depus în gol, lasă să se scurgă uşor, din masa sa, apa de antrenare); sterilul din lucrările de pregătire sau din cariere, concasat la cel mult 40 mm, cu granulaţie diferită (cca 50% sub 6 mm, fără să conţină ar-

gilă); şisturi de spălătorie (dimensiunile 10···20 mm) fără conţinut de cărbuni sau de substanţe bituminoase. Argila trebue exclusă, pentrucă nu decantează în apă, e antrenată de apele cari se scurg, şi înnomoleşte galeriile, având nevoie de bazine subterane pentru decantarea apelor, deoarece pompele cari refulează apele argiloase se distrug repede. Rambleul hidraulic fiind compact, izolează foarte bine focurile subterane. Compacitatea rezultă în urma tasării iniţiale, datorită depunerii bucăţilor solide în apă (4···6% pentru nisip, 15% pentru gresii cpncasate. 20% pentru prundiş, 30% pentru roce argiloase) şi tasării ulterioare, în mică măsură, prin presiunea tavanului. V. şi Rambleiere hidraulică.

1. **Rambleu mecanic** [механическая закладка; ramblai mecanique; mechanischer Bergeversatz; mechanical rock filling; géppel rakott töltés]: Rambleu care a fost pus în loc prin proiectare cu ajutorul maşinilor de rambleiat. V. şi Rambleiere mecanică.

2. ~ **pneumatic** [пневматическая закладка; remblai pneumatique; Blasversatz; pneumatic rock filling; légárammal rakott töltés]: Rambleul care a fost pus în loc prin intermediul unui curent de aer, — şi al cărui material a fost transportat, prin conducte, prin suflare cu aer comprimat, dela maşina sau aparatul de rambleiat pneumatic până la golurile de umplut. Meterialul care poate servi drept rambleu pneumatic trebue să fie cu grăuntele mare, ca să opună o suprafaţă suficientă curentului de aer care-l antrenează; materialul colţuros e de preferit celui rotunjit; cel cubic e mai bun decât cel turtit. Se poate obţine din sterilul concasat dela pregătirile din mină sau din cariere, din şisturi dela spălătorii (de preferit, deoarece nu trebue concasate, nu sunt grele şi nici abrazive). Nisipul sau argila nu sunt proprii, pentrucă au bob mic, care nu poate fi antrenat decât greu de aer şi pentrucă nisipul uzează uşor conductele. Materialul trebue să aibă granulaţie variabilă, pentru ca bucăţile mărunte să umple spaţiile dintre bucăţile mari (cel mult 80···100 mm). Dimensiunea maximă a materialului (raportul trebuind să fie cca 1:2) depinde şi de diametrul tuburilor. Puţină argilă uscată (cel mult 10%) în amestec reduce uzura tuburilor. Compacitatea rambleului pneumatic e mai mică decât aceea a rambleului hidraulic, deoarece tasarea iniţială e mai mică. V. şi Rambleiere pneumatică.

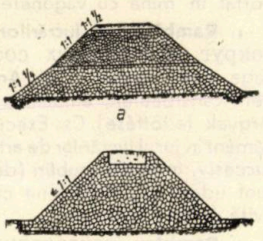
3. ~ **umed** [иокрая закладка; remblai humide; feuchter Bergeversatz; humid packing; nedves töltés]: Rambleu uscat care se stropeşte abundent cu apă, peste care se toarnă apă sau un amestec de apă cu argilă şi nisip.

4. ~ **uscat** [сухая закладка; remblai sec; trockener Bergeversatz; dry packing; száraz töltés]; Rambleu alt cărui material nu a fost transportat hidraulic, şi nici nu e stropit ulterior.

5. **Rambleu** (pl. ramblee) [насыпь; remblai Auftrag; embankment; töltés]. 2. *Drum.*; C. *f.*: Umplutură de pământ folosită pentru a împlini un gol, sau lucrare alcătuită dintr'o masă de pământ de o anumită formă, obţinută prin aşezarea pământului, pe suprafaţa unei fâşii de teren natural, din lungul traseului unei şosele sau al unei linii de cale ferată, şi destinată să susţină suprastructura unei şosele sau a unei căi ferate deasupra nivelului terenului, pentru a se obţine profilul longitudinal stabilit la proiectare.

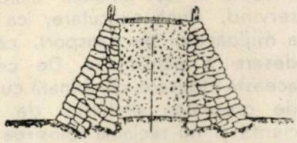
La un rambleu se deosebesc următoarele elemente principale: platforma, care este faţa superioară a prismei de pământ, şi care poate fi orizontală sau cu două pante înclinate, coborînd din spre axa longitudinală către marg'ni; taluzele, cari sunt feţele laterale, înclinate, ale prismei de pământ, şi baza, care e faţa inferioară a prismei şi care e aşezată pe terenul natural. Lăţimea platformei depinde de lăţ'mea şoselei sau a căii ferate pentru care s'a executat rambleul. Lăţimea bazei şi înclinarea taluzelor depind de înălţimea rambleului şi de natura pământului din care e făcut acesta.

Pentru ramblee sunt folosite pământurile cari pot suporta presiunile transmise de cale fără a se deforma prea mult şi cari pot fi imprăştiate uşor la executarea rambleului. Pământurile folosite cel mai mult sunt: pietrişul, nisipul grăuntos şi nisipul cu granule mijlocii. Pământurile trebue să aibă, în momentul executării rambleului, o umiditate naturală egală cu jumătate din suma umidităţilor cari corespund limitelor Atterberg de plasticitate şi de curgere. Pământurile imbibate cu apă sau cele îngheţate nu pot fi folosite. Afară de pietrişuri şi nisipuri, pot fi folosite şi piatra spartă, blocurile de piatră, sgurile de cuptor înalt, pământurile cretoase şi cu tufuri vulcanice, şi sgurile de căldări. Piatra spartă şi blocurile de piatră trebue să provină din roce negelive; altfel, rambleul trebue să fie protejat contra infiltraţiilor de ape meteorice. Rambleele executate din blocuri se tasează foarte puţin şi pot avea taluze cu înclinări mari, dacă blocurile dela marg'ni sunt aşezate regulat, într'un strat gros de cel puţin un metru. Pentru a se mări stabilitatea rambleului, acesta se incastrează în terenul natural (v. fig.) pe toată lăţimea bazei, dacă terenul este slab, — sau numai la margini, dacă terenul este compact şi rezistent. Pentru a se micşora rigiditatea prea mare a platformei rambleelor de piatră, partea superioară a rambleului se execută, uneori, din pământ. Uneori, se execută din blocuri de piatră numai părţile laterale ale rambleului,

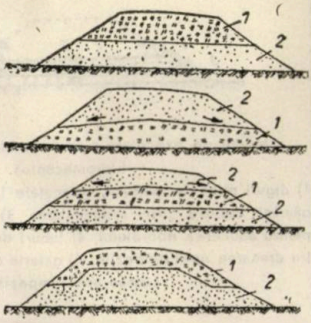


Ramblee de piatră.
a) rambleu executat din două straturi de piatră de mărimi diferite, cu marginile bazei incastrate în teren; b) rambleu executat din pietre de aceeaşi mărime, cu baza incastrată în întregime în teren

iar mijlocul se execută din pământ (v. fig.). În acest caz, blocurile sunt aşezate cât mai regulat, în asize înclinate către interiorul rambleului, — şi au rolul unor ziduri de sprijin. Sgurile de căldări sunt folosite la ramblee cu înălţimea până la 6 m, şi aşternute în straturi groase de cel mult 0,40 m şi bine bătute cu maiul. Pământurile cretoase şi cele cu tufuri vulcanice sunt folosite la executarea rambleelor cu înălţimi până la 6 m şi numai dacă terenul pe care e aşezat rambleul e uscat şi nu e expus inundaţiilor. Întregul rambleu trebue căptuşit cu un strat de pământ permeabil, cu grosimea de 2 m, iar taluzele trebue să aibă panta de cel mult 1:1,5 şi să fie protejate contra infiltraţiilor. Argilele grase nu sunt folosite la executarea rambleelor, decât în cazuri excepţionale şi numai pentru ramblee cu înălţimi de cel mult 4 m, executate în straturi orizontale subţiri şi bine îndesate, deoarece produc tasări mari şi îndelungate. Pământurile care conţin resturi de plante, mâlurile, nomolurile, turbele, marnele, pământuri.e sărate şi cele cari conţin anhidride, gips sau alte săruri solubile, în proporţie mai mare decât 5%, nu sunt admise la executarea rambleelor. De asemenea, pământul provenit din stratul vegetal nu e admis la executarea rambleelor cu înălţimea mai mică decât un metru. La ramblee mai înalte decât un metru, el poate fi folosit în straturile inferioare ale rambleului, în stare fărâmiţată. Dacă rambleul nu poate fi executat omogen dintr'un singur pământ permeabil, se poate executa din pământuri cu permeabilităţi diferite, dacă aşezarea straturilor de pământ se face astfel, încât să se asigure evacuarea apelor de infiltraţie din corpul rambleului. În acest scop, trebue respectate următoarele condiţiuni: materialul cu permeabilitatea mai mare trebue aşezat către exteriorul corpului rambleului; în cazul când materialul cu permeabilitate mai mică e aşezat sub un strat de pământ cu permeabilitatea mai mare, suprafaţa superioară a stratului mai puţin permeabil trebue amenajată cu două pante de scurgere a apelor către marginile rambleului; pământurile cu permeabilităţi diferite nu trebue amestecate, ci trebue aşezate în straturi distincte.



Rambleu de blocuri de piatră şi miez de pământ.



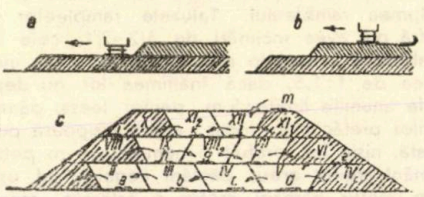
Modul de aşezare a stratelor unui rambleu executat din pământuri cu permeabilităţi diferite.
1) pământ puţin permeabil; 2) pământ permeabil.

Terenul pe care se aşază un rambleu trebue să fie stabil, uscat, şi să poată suporta încărcarea produsă de greutatea rambleului şi a vehiculelor cari circulă pe şoseaua sau pe calea ferată respectivă. Presiunea pe terenul natural de sub rambleu e de 1,6···2 kg/cm², pentru fiecare 10 m înălţime de rambleu. La rambleele înalte, această presiune poate atinge 4,5 kg/cm², şi poate depăşi rezistenţa admisibilă a terenului, astfel încât acesta se tasează. Deoarece rambleul nu e rigid, presiunea pe teren e mai mare în partea din mijloc decât la margini. Cele mai defavorabile terenuri pentru aşezarea rambleelor sunt terenurile carstice, cele formate din argile saturate cu apă, aluviunile de nomol ale văilor şi lacurilor, şi cele mlăştinoase. În cazul când terenul este mlăştinos, rambleele trebue executate astfel, încât să nu se producă tasări mari şi să se asigure stabilitatea rambleului. Dacă mlaştina e umplută complet cu turbă de consistenţă stabilă, nu există pericolul unor tasări prea mari sau al unor prăbuşiri brusce ale rambleului, dacă fundul mlaştinii nu are o prea mare pantă transversală pe axa rambleului. Corpul rambleului se tasează treptat, uneori timp îndelungat, din cauza eliminării lente a apei din turbă. Rambleele situate în albiile majore ale râurilor se execută din pământuri cu granule mari şi uniforme, pentru a avea o permeabilitate cât mai mare, iar taluzele trebue consolidate şi apărate contra eroziunilor. Platforma rambleului trebue să fie la un nivel situat cu 0,50 m deasupra nivelului apelor celor mai mari sau al valurilor.

Inclinarea taluzelor rambleelor depinde de natura materialului din care sunt făcute şi de înălţimea rambleului. Taluzele rambleelor de piatră pot avea inclinări de 3/2···2/1; cele ale rambleelor executate din pământ pot avea inclinarea de 1:1,5, dacă înălţimea lor nu depăşeşte anumite limite: 5 m pentru loess, pământ argilos prefăcut în loess, argilă nisipoasă puţin sărată, nisip fin, prăfuit şi nomolos; 6 m pentru pământ argilos greu, pământ vegetal, lut uşor; 7 m pentru pământ cretos şi calcaros, marnă, argilă nisipoasă uşoară şi nisip fin; 10 m pentru nisip cu granule mari şi mijlocii, pământuri cu pietriş; 12 m pentru pământuri cu pietriş, stâncă expusă degradării şi blocuri de stâncă uşor degradabilă. Inclinarea taluzelor trebue stabilită pe baza cercetărilor geologice şi a calculelor de stabilitate, în următoarele cazuri: la taluze mai înalte decât 12 m; la taluze pe coaste abrupte; la taluze cu bază instabilă; la taluze cari se surpă în apă sau cari sunt expuse şfuierii; la taluzele rambleelor execute în mlaştini. La rambleele înalte, taluzele se fac fie cu profil curb, fie cu profilul format dintr'o linie frântă ale cărei segmente au inclinări cu atât mai mici, cu cât sunt mai aproape de baza rambleului. Uneori taluzele sunt executate în formă de trepte, prin

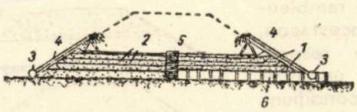
amenajarea unor banchete intermediare între platformă şi piciorul taluzului.

Executarea unui rambleu se face prin aşternerea materialului pământos în straturi orizontale, pe toată lăţimea profilului transversal. Grosimea straturilor depinde de mijloacele de transport al pământului, şi e cuprinsă între 0,30 m, pentru transportul cu roabele şi cu screperele cu cai, şi 0,70 m pentru transportul cu căruţele, cu vagonetele, cu vagoane, sau cu maşini nivelatoare. Îndesarea pământului aşezat în straturi se face, fie prin circulaţia vehiculelor cari aduc pământul, fie prin cilindre compresoare, maiuri mecanice, maiuri vibratoare, cilindre picior de oaie, etc. (v. sub Maşină de îndesat pământul). Înainte de începerea executării unui rambleu, trebue să se execute lucrările pregătitoare, pentru a se uşura şi a se ameliora condiţiunile de executare a rambleului, şi anume: curăţirea terenului de arbori, tufişuri şi buturugi; uscarea terenului şi îndepărtărea apelor superficiale de lângă traseul rambleului; trasarea rambleului; pregătirea bazei, adică a terenului pe care se va rezema rambleul; afânarea terenului în gropile de împrumut sau în depozitele de pământ. Dacă inclinarea transversală a terenului e mai mare decât 1/5, trebue să se amenajeze terenul în formă de trepte, late de 1,0 m şi inclinate cu 1···2% în direcţia pantei naturale, pentru a se evita alunecarea corpului rambleului. Uneori, aceste trepte sa fac în formă de dinţi. Lucrările pentru executarea unui rambleu se împart în patru categorii principale: lucrări de săpare a materialului necesar, lucrări de transport, lucrări de nivelare şi lucrări de îndesare. Aceste lucrări se pot face mecanizat sau nemecanizat (v. sub Terasamente, mecanizarea lucrărilor de ~).



Executarea rambleelor prin metoda în straturi.
a) sistem de executare în straturi, cu deplasarea liniei de transport înaintea umpluturii; b) sistem de executare în straturi, cu deplasarea liniei de transport după umplutură; c) ordinea de succesiune a diferitelor porţiuni ale unui rambleu mare, executat prin metoda de straturi; I,II...) ordinea de executare a diferitelor porţiuni ale rambleului.

Se deosebesc următoarele metode pentru executarea rambleelor: metoda de executare în straturi sau în lungime; metoda de executare pe la cap; metoda de executare pe laturi sau prin compensare laterală; metoda cu pod de lucru — şi metoda hidraulică. — Metoda de executare în staturi consită în aşternerea materialului pământos în straturi orizontale, subţiri, pe toată lăţimea rambleului. Straturile se execută în fâşii paralele alăturate, fiecare fâşie servind, după executare, ca drum de circulaţie a mijloacelor de transport, cari produc şi o îndesare a pământului. De cele mai multe ori, această îndesare, combinată cu îndesarea produsă de greutatea straturilor de deasupra, e suficientă şi nu reclamă folosirea unor maşini speciale. — Metoda de executare pe la cap consistă în executarea dela început a rambleului, pe întreaga lăţime şi înălţime, prin aruncarea pământului în lungul axei căii. Straturile de pământ sunt inclinate cu unghiul taluzului natural şi sunt transversale pe axa căii. Îndesarea produsă prin circulaţie e mai mică decât la metoda în straturi. — La metoda de executare pe laturi se începe dela un rambleu mai mic iniţial sau dela linia de separaţie dintre săpătură şi umplutură, dacă rambleul e aşezat lângă o coastă de deal. Straturile se execută pe întreaga înălţime şi sunt inclinate după taluzul natural, iar suprafeţele de separaţie ale lor sunt paralele cu axa rambleului. Din această cauză, straturile au tendinţa de a aluneca. Rambleul iniţial înaintează prin executare pe la cap sau cu ajutorul unor schele. Se foloseşte pentru ramblee de înălţime mică şi executate cu pământ de bună calitate, deoarece nu dă posibilitatea de îndesare bună. În metoda cu pod de lucru, mijloacele de transport sunt aduse deasupra amplasamentului rambleului, pe un pod de lucru format din schele fixe sau mobile. Schelele fixe rămân înglobate în rambleu, iar cele mobile sunt demontate şi mutate în direcţia de înaintare a lucrării. De obiceiu, podul de lucru are înălţimea platformei rambleului. — În metoda de executare hidromecanică, pământul e adus în stare de suspensie în apă, prin conducte sau pe jghiaburi, şi se depune pe amplasamentul rambleului prin decantare, iar apa e îndepărtată. Se folosesc numai pământ nisipos



Modul de executare a unui rambleu, prin metoda hidromecanică.
1) diguri mici de pământ, executate înainte; 2) straturi de pământ depuse prin sedimentare; 3) conducta principală pentru aducerea nomolului; 4) tuburi de racord; 5) puţ pentru drenarea apei limpezite; 6) galerie orizontală pentru evacuarea apei limpezite.

şi pietrişuri, cari decantează repede. Nomolul fluid e vârsat în interiorul unor incinte etanşe, formate din mici diguri de pământ, executate la început, sau din panouri mobile de lemn sau de metal, cari se mută pe măsură ce se măreşte înălţimea rambleului. Conductele de aducţie se aşază în lungul taluzelor ram-

bleului, pe ambele părți. La aceste conducte sunt racordate tuburi așezate pe ta'uz, cu guri de vărsare, prin cari nomolul e vărsat în incintă. Apa decantată e drenată prin puțuri așezate la capătul fiecărei incinte, legate de câte o ga'erie orizontală, etanșă, de evacuare a apei. Pe măsură ce nomolul se depune în interiorul incintei, se execută alte mici diguri, sau se ridică panourile, înălțându-se și gura de intrare a puțului, care trebue să fie totdeauna puțin mai jos decât nivelul apei din incintă. Vărsarea nomolului pe suprafața care se formează prin depunere se execută prin deschiderea consecutivă a diferitelor guri, astfel încât debitul de nomol prin gura deschisă să fie egal cu debitul din conducta principală, pentru a nu se produce micșorarea vitesei de scurgere a nomolului și depunerea în conductă a granulelor mai mari de pământ. Metoda hidraulică permite realizarea unor volume de ramblee foarte mari, în timp foarte scurt, cu lucrători puțini și fără a fi nevoie de mijloace de transport numeroase și cu capacitate mare. Apa evacuată e folosită din nou pentru completarea debitului care alimentează pompele.

1. **Rambleu filtrant** [фильтрирующая насыпь; remblai filtrant; Filterversatz; filter packing; szürő töltés]. *Drum.*, *C. f.*: Rambleu al cărui corp e executat, pe o anumită înălțime dela baza sa, din materiale foarte permeabile (bolovani sau piatră spartă), pentru a permite trecerea apelor de ploaie dintr'o parte a rambleului în alta, în sensul pantei naturale a terenului. Se folosește, în special, la traseurile situate în văi sau în depresiuni, pentru a se evita construirea unor poduri sau podețe înnecate prea numeroase, cari ar fi neeconomice și necorespunzătoare din punctul de vedere tehnic. Înălțimea și lungimea stratului filtrant se stabilesc în funcțiune de permeabilitatea materialului, de panta terenului și de debitul apelor de îndepărtat, pentru a asigura scurgerea debitului maxim de apă, determinat pentru regiunea respectivă, astfel încât apele acumulate în amonte de rambleu să nu depășească un nivel situat la un metru deasupra nivelului platformei rambleului. De obiceiu, înălțimea minimă a stratului filtrant e de 30 cm. Buna funcționare a unui rambleu filtrant trebue să fie asigurată prin lucrări de întreținere, pentru a se împiedeca împotmolirea stratului filtrant de către nomolul adus de ape, și desvoltarea vegetației pe taluze, care ar ușura împotmolirea.

2. **Rambleu,** aruncător de ~: Sin. Mașină de rambleiere mecanică. V. sub Rambleiere, mașină de ~.

3. ~, suf'ător de ~: Sin. Aparat de rambleiere pneumat'că. V. sub Rambleiere, aparat de ~ pneumatică.

4. **Rambouillet,** oaie ~ [овца породы Рамбулье; mouton Rambouillet; Rambouillet Schaf; Rambouillet sheep; Rambouillet juh]. *Zoot.*: Varietate de oaie merinos, rezultată din încrucișarea oii de rasă superioară din Franța, cu berbecul merinos, originar din Asia Mică.

Oaia Rambouillet, încrucișată cu merinosul din U.R.S.S., a dat merinosul Ascania, cu însușiri superioare celor ale varietăților din cari făceau parte ascendenții.

Oaia Rambouillet, încrucișată cu merinosul Mazaev din U.R.S S., a dat merinosul de Siberia, din regiunea Altai, care produce oi înalte și cu greutate mai mare decât a oricărei alte varietăți de oi merinos.

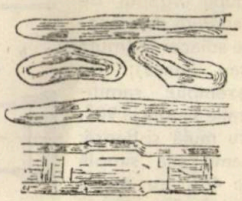
5. **Ramet.** *Metl.*: Metal dur cu carbură de tantal, care conține cca 13% nichel. Are duritatea 82 Rockwell A și rezistența de rupere la încovoiere 120 kg/mm². E folosit la armarea uneltelor tăietoare supuse la uzură mare. (N. C.).

6. **Rameză.** *Ind. text.*: Sin. Mașină de uscat. V. Uscat, mașină de ~.

7. **Ramie** [рамия; ramie; Ramie; ramie, rhea; rámia]. *Ind. text.*: Plantă textilă vivace, din familia urticaceelor, genul Boehmeria, originară din India și din China. — Speciile de ramie cari se cultivă pentru fibre sunt Boehmeria utilis (tenacissima), care crește în regiunile tropicale și dă fibre mai moi, mai rezistente, mai fine, și mai greu de extras, și Boehmeria nivea, care e mult mai răspândită și crește în regiunile mai temperate, sub formă de tufă compusă din tije lungi de 1···1,5 m și groase de 5···6 mm. O cultură dă recolte timp de 15 ani, prin tăierea tulpinelor de circa patru ori în fiecare an. Productivitatea e de cca 1000 kg fibre de ramie pe hectar, la fiecare tăiere.

Extragerea fibrelor brute se face manual sau cu mașina — și consistă în separarea cojii, în curățirea ei de epidermă, în cufundarea cojii câtva timp în apă fiartă și în albirea prin expunere la soare.

Din fibrele brute se obține material filabil (cotonizat), după tratarea cu apă caldă, timp de 24 de ore, urmată de tratarea, timp de 4···5 ore, cu leșie fiartă (hidroxid de sodiu) având densitatea cca 1,02, apoi de cufundarea în altă leșie fiartă (hidroxid de sodiu), de aceeași densitate, timp de 4···5 ore, de spălarea energică și (dacă e cazul) de albirea după procedeele cari se aplică bumbacului.



Preparat de ramie cu apă.

Celulele de ramie au structura neregulată, vârful rotunjit, lumenul cu diametrul foarte inegal; au grosimea de 15···55 μ și lungimea de 6···25 cm, și sunt lucioase și argintii (v. fig.). Prin filare, cea mai mare parte a luciului lor dispare. Ramia e mai rezistentă și mai elastică decât bumbacul. Din ea se fac sfori pentru plase pescărești (fiindcă rezistă bine la apă), țesături pentru albituri, etc.

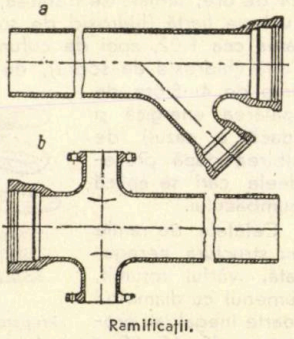
8. **Ramificare** [ответвление; ramification; Verästelung; branching; elágazás]. *Agr.*: Proprietatea unor plante lemnoase și erbacee de a forma

ramuri, pe tulpină şi radicele pe rădăcină. — La tulpină, aceste ramuri pornesc din mugurii tulpinei, apoi din unii muguri de pe ramurile formate, cari dau noi ramuri şi muguri şi cari vor forma, la rândul lor, alte ramuri. Ramura care se termină cu un mugure de floare nu se ramifică. Modul natural de ramificare diferă dela o specie de plantă la altă specie, şi poate fi influenţat prin unele metode de cultură (în special prin tăieri), cari grăbesc sau întârzie formarea mugurilor şi a ramificării plantei. — La rădăcină (v.), apar pe suprafaţa ei protuberanţe, cari se desvoltă, se deschid în vârful lor, şi dau radicele (protejate de piloriză); acestea se lungesc şi formează rădăcinile secundare, cari se ramifică în acelaşi mod, formând rădăcini terţiare, acestea putând forma rădăcini cuaternare, etc., cari pătrund în sol, în toate direcţiile. Ramificaţiile rădăcinii au acelaşi aspect, aceeaşi structură şi acelaşi mod de desvoltare ca rădăcina primară. Ramificarea rădăcinii poate fi influenţată prin scurtarea ei, prin repicaj şi prin una sau mai multe transplantări.

1. **Ramificaţie** [разветвление; ramification; Verzweigung; branching; elágazás]. 1. *Tehn., Drum.:* Divizarea unei căi de circulaţie, a unei conducte, etc., în două sau în mai multe ramuri. — Întretăierea la acelaşi nivel a două căi se numeşte traversare sau încrucişare.

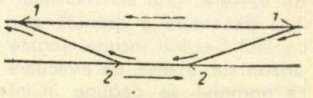
2. **Ramificaţie.** 2. V. Schimbător de cale.

3. **Ramificaţie** [отвод; ramification; Verzweigung; ramification, branching: elágazás, elágazási idomdarab]. 3. *Tehn.:* Piesă fasonată (v.), de fontă sau de oţel, de asbest-ciment, bazalt sau beton, pentru canalizări sau pentru conducte de presiune, compusă dintr'un corp tubular lung (care se asamblează cu piesele adiacente ale conductei principale), din care se ramifică unu sau două tuburi scurte, pentru derivaţii. Ramificaţiile sunt standardizate şi sunt numite după numărul derivaţiilor, după unghiul dintre axa corpului principal şi axa ramurii derivate, şi după organul de legătură cu piesele adiacente (mufă sau flanşă); de exemplu: ramificaţie simplă la 90°, cu mufă şi flanşă; ramificaţia simplă la 45°, cu mufe; ramificaţie dublă la 90°, cu mufă şi flanşe, etc. (v.fig.). Ramificaţiile pentru conducte filetate sunt fitinguri şi se numesc: teu (când au o ramificaţie), cruce (când au două ramificaţii cu axele coplanare cu axa principală) şi distribuitor (când au mai multe ramificaţii cu toate axele coplanare sau necoplenare).



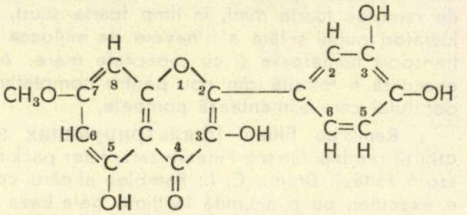
Ramificaţii.
a) ramificaţie simplă, la 45°, cu mufe; b) ramificaţie dublă, la 90°, cu mufă şi flanşe.

4. ~ aeriană [воздушное расветвление; ramification aérienne; Luftverzweigung; aerial branching; légvezetéki kitérő]: Ramificaţie (v. Ramificaţie 1) a două sau a mai multor linii aeriene de tracţiune, cu sau fără intermediul unui macaz. Pe liniile la cari vehiculele sunt echipate cu liră de contact (arc de contact) sau cu pantograf, ramificaţia e fără macaz, iar pe liniile la cari vehiculele sunt echipate cu trolley, ramificaţiile sunt cu macazuri aeriene (v.), pentru trecerea într'un singur sens sau în două sensuri de mers (v. fig.).

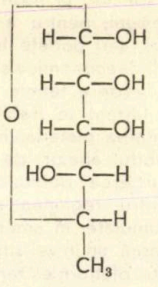


Ramificaţie aeriană.
1) ramificaţie cu trecere într'un singur sens; 2) ramificaţie pentru două sensuri de mers.

5. **Ramnetină** [рамнетин; rhamnétine; Rhamnetin; rhamnetin; rhamnetin]. *Chim.:* Eter monometilic al quercetinei. E un colorant galben, care se găseşte în unele plante din familia ramnaceelor, din fructele cărora se obţine.



6. **Ramnoză** [рамноза; ramnoze; Rhamnose, Isodulzit; rhamnose; ramnoza]. *Chim.:* Metilpentoză. Se găseşte în natură, legată în numeroase glicozide; de exemplu, în antociane şi saponine, în răşina unor specii de zorele (Convolvulus seammonia, Exagonium purga, etc.).


1-ramnoza.

4. **Rampă** [рампа, подъём железнодорожный; rampe; Steigung; ascent; emelkedés,emelkedő]. *Drum., C.f.:* 1. Porţiunea din traseul unei linii de cale ferată sau al unei şosele, pe care vehiculele circulă urcând. O rampă poate fi determinată cum urmează: prin tangenta trigonometrică a unghiului pe care-l formează traseul căii ferate sau al şoselei, cu planul orizontal; prin raportul dintre diferenţa de nivel a două puncte ale căii şi distanţa dintre aceste puncte, măsurată pe orizontală, care poate avea diferite valori, de ex. o distanţă orizontală de 100 sau de 1000 de unităţi de lungime între cele două puncte, pentru şosele, respectiv căi ferate); prin raportul dintre unitatea de înălţime şi distanţa orizontală dintre două puncte a căror diferenţă de nivel e egală cu unitatea. — 2. Declivitatea pozitivă. V. şi sub Declivitate.

1. **Rampă caracteristică** [подъём руководящий; rampe caractéristique; charakteristische Rampe; characteristic ramp; mértékadó emelkedés]. *C. f.:* Rampa medie maximă S_{ma} ($^0/_{00}$) a unei linii de cale ferată, de pe o porțiune de traseu de cel puțin 1000 m. Rampa caracteristică e un element care determină tonajul maxim al trenurilor cari pot fi remorcate pe o linie. La proiectarea unui traseu de cale ferată se pot alege și rampe mai mari decât rampa caracteristică, dacă lungimea acestora e destul de mică, încât să poată fi parcurse printr'o suprasolicitare a locomotivei sau prin avânt, și dacă după ele urmează porțiuni de traseu cu declivități mai mici. De asemenea, rampa caracteristică poate fi depășită, chiar pe porțiuni mai mari de traseu, dacă se folosește dubla tracțiune. Tracțiunea electrică admite rampe caracteristice mai mari decât cele pentru tracțiunea cu abur. Valoarea rampei caracteristice se determină în aliniament, pe care rezistența traseului e constantă. Pentru ca rezistența să fie constantă în tot lungul unui traseu care e format din aliniament și din curbe, trebue ca rampa caracteristică să fie micșorată cu valoarea corespunzătoare rezistențelor în curbe R_r (kg/t), obținându-se rampa redusă în curbe S_r

$$S_r = S_{ma} - R_r.$$

Rampa caracteristică, pentru un traseu, între două puncte cu diferența de nivel H (m) și cu lungimea L (km), se calculează cu formula

$$S_{ma} = \frac{S_d + \Sigma l_r R_r}{L}\ ^0/_{00},$$

în care $S_d = H/L$ e rampa mijlocie, iar $\Sigma l_r R_r$ e suma produselor dintre lungimea fiecărei curbe l_r și rezistența R_r la mersul în curbă (v. și sub Tonajul trenului). Valoarea rampei caracteristice se alege, la proiectarea unei linii noi, în funcțiune de accidentele terenului, de clasa liniei, de traficul probabil și de declivitățile liniilor existente cu cari linia nouă face legătura.

2. **~ de acces** [подъезная рампа; rampe d'accès; Zufahrtrampe; approach ramp; feljáró]. *Drum., C. f.:* Rambleu cu lungime mică și cu platformă inclinată în direcția axei longitudinale, care susține o șosea sau o linie de cale ferată, pentru a permite urcarea vehiculelor de pe o porțiune curentă, de traseu, situată la un nivel mai jos, pe o porțiune situată la un nivel mai înalt, sau de pe o cale de comunicație situată la un nivel mai jos, pe altă cale de comunicație sau într'o încăpere situată la un nivel mai înalt. Exemple: rampa de acces la o șosea importantă în rambleu, de pe o șosea mai puțin importantă, situată la un nivel mai jos; rampa de acces de pe o șosea, la un cheu; rampa de acces la un pod, care face legătura între calea curentă a unei șosele și calea de pe un pod, situată la un nivel mai înalt; rampa de acces dintre o șosea sau o stradă și intrarea unei clădiri, al cărei soclu este mult ridicat față de nivelul străzii.

3. **~ de descărcare, cu poduri multiple, fixe** [разгрузочная рампа с несколькими стационарными мостами; recette du jour à paliers multiples fixes; Hängebank mit festen Abzugbühnen; discharging station with multiple fixed platforms; kirakodó sokszoros hidakkal]. *Mine:* Construcție amenajată la zi, pentru descărcarea vagonetelor pline și încărcarea celor goale, din și în colivii cu mai multe etaje. Vagonetele pline sunt descărcate la niveluri diferite, corespunzătoare etajelor coliviei și apoi sunt coborîte la nivelul de rulaj, cu ajutorul unuia sau al mai multor poduri mobile de manevră (balanțe) cari urcă vagonetele goale.

4. **~ de îmbarcare-debarcare.** V. Rampă de încărcare-descărcare.

5. **~ de încărcare, cu poduri multiple, fixe** [загрузочная рампа с несколькими стационарными мостами; recette du fond à paliers multiples fixes; Füllort mit festen Abzugbühnen; loading station with multiple fixed platforms; berakodó sokszoros hidakkal]. *Mine:* Construcție amenajată în subsol, la nivelul rampei de încărcare, pentru descărcarea vagonetelor goale și încărcarea celor pline, din și în colivii cu mai multe etaje. Vagonetele goale sunt descărcate la niveluri diferite, corespunzătoare etajelor coliviei; apoi, ele sunt ridicate la nivelul de rulaj, cu ajutorul unuia sau al mai multor poduri mobile de manevră (balanțe) cari coboară vagonetele pline.

6. **~ de încărcare-descărcare** [нагрузочно-разгрузочная рампа; rampe de chargement-déchargement; Lade-Ausladerampe; loading-unloading ramp; berakodó-kirakodó]. *C. f.:* Cheu de cale ferată, construit cu o declivitate până la aproximativ $10^0/_{00}$. Rampele se construesc paralel cu calea sau perpendicular pe axa căii (de ex. pentru încărcarea în vagoane a automobilelor). V. și Cheu 2. Sin. Rampă de îmbarcare-debarcare.

7. **~ de magazie** [складская рампа; rampe de hangar aux marchandises; Güterschuppenrampe; goods shed ramp; raktárrakodó]. *C. f.:* Platformă de lemn, de beton, sau formată dintr'o umplutură de pământ pavată și mărginită de ziduri de sprijin, așezată în lungul fațadei unei magazii de cale ferată, și destinată ușurării descărcării mărfurilor din vehicule în magazie, sau încărcării lor în alte vehicule. De obiceiu, se execută câte o rampă pe fiecare latură lungă a magaziei, pentru ca manipularea mărfurilor destinate unei direcții să nu stânjenească manipularea mărfurilor destinate altei direcții, ca și în cazul în care pe cele două direcții circulă vehicule diferite (de ex. vagoane într'o direcție și camioane în cealaltă direcție). Lățimea rampelor cari deservesc vehiculele feroviare e de 1,5···2 m, iar a celor cari deservesc vehiculele rutiere e de 1···1,5 m. Înălțimea rampelor de magazii e de 1,12 m spre linia ferată, și de 0,9···1 m spre șosea. Distanța dintre axa liniei și marginea rampelor e de 1,65 m. La capete, uneori numai la unul dintre capete, rampele sunt echipate cu scări, pentru a se permite accesul pe rampă direct din exterior.

1. **Rampă de mărfuri** [товарная рампа; rampe de marchandises; Güterrampe; goods ramp; árúrakodó]. C. *f.*: Platformă orizontală, aşezată paralel cu o linie ferată a unei staţii, înălţată în general cu 1,12 m faţă de nivelul şinelor (înălţimea platformei vagonului dela coroana şinelor) şi care e destinată să uşureze încărcarea şi descărcarea vagoanelor, să uşureze transbordarea mărfurilor din vehiculele rutiere în vagoane, ca şi pentru depozitarea mărfurilor, pentru scurt timp, în cazul când unul dintre cele două mijloace de transport nu poate satisface debitul celuilalt sau nu e sincronizat cu acesta. Rampele de mărfuri se execută, de obiceiu, dintr'o umplutură de pământ, mărginită de ziduri de sprijin la unul dintre capete şi în lungul celor două laturi, şi terminată cu un plan inclinat la celălalt capăt, pentru a se permite accesul vehiculelor rutiere. Suprafaţa platformei poate fi de pământ sau poate fi acoperită cu macadam sau cu pavaj (de piatră, de lemn, de beton, de asfalt, etc.). Pot fi descoperite, sau acoperite cu şoproane de lemn deschise pe laturi, pentru a se apăra mărfurile de ploaie. Pentru nevoi temporare, se execută rampe de lemn formate dintr'o platformă susţinută pe piloţi sau pe stive de traverse, sau rampe cu schelet metalic demontabil.

2. **~ de supraînălţare** [отдвод возвышения; rampe de surhaussement; Überhöhungsrampe; gradient due to superelevation; túlemelési kifutó lejtő]. *Drum.*, C. *f.*: Porţiunea din traseul unei şosele sau al unei căi ferate, care face legătura între porţiunea de traseu cu profilul normal din aliniament şi porţiunea de traseu cu profilul supraînălţat din curbă, prin ridicarea treptată a căii din spre exteriorul curbei, dela nivelul din aliniament la nivelul din curbă. La traseele ale căror curbe circulare sunt racordate cu aliniamentele printr'o curbă de racordare, rampa de supraînălţare se amenajează pe lungimile curbei de racordare, la şosele fiind permis ca rampa de supraînălţare să fie amenajată, total sau parţial, în aliniament. La şosele, pe porţiunea de traseu corespunzătoare rampei de supraînălţare, se face şi convertirea profilului dela profilul în formă de acoperiş cu două pante, din aliniament, la profilul din curbă, cu o singură pantă către interiorul acesteia, astfel încât, la intrarea în curbă, profilul să fie complet convertit. Lungimea rampei de supraînălţare depinde de vitesa considerată la proiectare şi de raza curbei circulare a traseului, şi determină inclinarea rampei, care e constantă pe toată lungimea.

La calea ferată, lungimea şi mărimea rampei de supraînălţare se determină din condiţiunile de stabilitate pe cari trebue să le îndeplinească vehiculul la mersul în curbă. Ţinând seamă de lungimea maximă a vehiculelor feroviare şi de înălţimea minimă a buzei bandajelor, inclinarea maximă a rampei de supraînălţare se limitează la valoarea

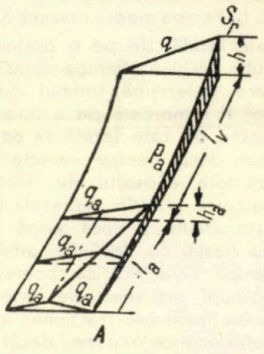
$$i = \frac{h}{l} \leq \frac{1}{400},$$

ea variind linear şi continuu, dela valoarea $i = 0$ în aliniament, la valoarea $i = h/l$ în curbă (sau invers), unde h (m) e supraînălţarea liniei în curbă şi l (m) e lungimea rampei de supraînălţare.

Limitarea viteselor în curbe impune condiţiunea:

$$i \leq \frac{1}{8\,V_{max}},$$

unde V_{max} (km/h) e vitesa de mers admisă în curba respectivă. O inclinare mai mare a rampei de supraînălţare poate provoca, la ieşirea din curbă a vehiculului, o ridicare a roţilor conducătoare, — şi deci derailerea. Lungimea rampei de supraînălţare nu trebue să scadă sub valorile determinate din $l = 300\,h$, $l = 6\,h\,V_{max}$. (Se ia cea mai mare valoare rezultată). Pentru liniile înguste se foloseşte relaţia $l = 300\,h$.



Elementele rampei de supraînălţare, la şosele.
q_a) panta variantelor profilului în formă de acoperiş; q) panta transversală a căii în curbă; l_a) porţiunea de convertire a profilului transversal; l_v) porţiunea de supraînălţare; p_a) rampa de racordare exterioară; A) începutul rampei de supraînălţare; S_r) sfârşitul rampei de supraînălţare.

Începutul rampei de supraînălţare coincide obligatoriu cu începutul curbei de racordare, iar sfârşitul ei coincide, în general, cu sfârşitul curbei de racordare. Uneori, rampa de supraînălţare poate fi prelungită şi pe porţiunea în curbă circulară; în acest caz, supraînălţarea trebue să aibă, la începutul curbei, valoarea determinată prin calcul în funcţiune de vitesa de mers admisă în curba respectivă. V. şi sub Racordare, şi sub Supraînălţare.

3. **~ de transbordare** [перегрузочная рампа; rampe de transbordement; Umladerampe; transshipment ramp; átrakodási hid]. C. *f.*: Rampă de mărfuri, situată între o linie de cale ferată principală şi o linie secundară, şi destinată uşurării operaţiunilor de transbordare a mărfurilor din vagoanele cari circulă pe una dintre linii, în vagoanele cari circulă pe cealaltă linie. Distanţa dintre liniile cari deservesc o rampă de transbordare e de 6···9 m.

4. **~ de triere** [сортировочная рампа; triage; Abstellrampe; train sorting ramp; rendező rakodó]. C. *f.*: Rampă de mărfuri acoperită sau descoperită, executată, între liniile de cale ferată sau la capetele liniilor, într'o staţie mare de triaj, şi destinată descărcării din vagoane a coletelor mici de mărfuri transportate în comun, pentru a fi triate după destinaţie şi reîncărcate în vagoanele respective. De obiceiu, se execută mai multe rampe de triere, iar cele aşezate la capetele liniilor se leagă între ele printr'o rampă transversală comună. În staţiile cu trafic foarte intens de mărfuri, rampele sunt înzestrate cu dispozitive de manipulare mecanică (pârghii, vinciuri, troliu, cărucioare de mână, cărucioare electrice, transbor-

doare, etc.). Pentru materialele uşor incendiabile se execută rampe izolate, depărtate de clădirile staţiei şi de locul de parcare a vagoanelor, şi înzestrate cu instalaţii speciale pentru stingerea incendiilor.

1. **Rampă mobilă** [подвижная рампа; rampe mobile; bewegliche Rampe; movable ramp; hordozható rakodó]. C. f.: Rampă de încărcare-descărcare, construită din elemente metalice demontabile. Ea poate fi montată în lungul unei linii de cale ferată, servind drept cheu improvizat.

2. ~ **unui puţ** [платформа шахтного колодца; accrochage, recette du fond; Füllort; bottom landing, bottom onsetting station; bányaaknaemelőszerkezet]. *Mine:* Galerie de legătură între puţul de mină şi galeria de transport a unui orizont. Rampa se racordează la puţ prin acroşaj (fereastra puţului), iar la galeria de transport, printr'o reducere treptată a secţiunii transversale.

Dacă e posibil, rampele se sapă în rocă tare şi se susţin cu armaturi sau cu boltari de beton (la puţurile principale), sau cu armaturi de lemn (la puţurile secundare, sau la unele puţuri principale, cu dimensiuni mici). Rampele se sapă, fie cu front continuu (rampele cu secţiuni mici, sau cele săpate în rocă tare), fie cu front în trepte (rampele cu secţiuni mari), fie cu două fronturi independente (cele săpate în roce slabe, dacă au secţiuni mari).

La rampe sunt aduse şi garate trenurile de vagonete încărcate; aici, vagonetele sunt decuplate în grupuri, aşa cum pot fi introduse în coliviile de transport. Când vagonetele pline intră în colivie, ele împing vagonetele goale, cari ies pe partea opusă. Rampa are, în acest caz, câte o platformă de fiecare parte a puţului, vagonetele circulând în sens unic (rampă de trecere). La puţurile cu extracţie redusă se construesc rampe simple, cu platforme pe o singură parte a puţului. Pentru a asigura continuitatea transportului, rampele sunt alcătuite dintr'un complex de excavaţii orizontale, cari cuprind: galerii cu cel puţin două căi ferate pentru gararea trenurilor cu vagonete pline, galerii de ocol în jurul puţului, galerii pentru gararea vagonetelor goale, galerii pentru manevrarea trenurilor şi a locomotivelor, plane inclinate cu lanţuri compensatoare de nivel. Aceste lucrări miniere asigură circulaţia mai mult sau mai puţin mecanizată a vagonetelor şi formează, în ansamblu, circuitul rampei.

Schema rampei unui puţ depinde de debitul de extracţie al puţului, de natura rocelor în cari se sapă, de modul de deservire a puţului (prin colivii sau prin skipuri), de gradul de mecanizare a transportului subteran, de mecanismele cari sunt instalate în rampă, de natura puţului (adică puţ orb sau la zi), de necesitatea de a adânci puţul în timpul extracţiei produselor, şi de metoda de adâncire, etc. Lungimea circuitului trebue să asigure rezerva de vagonete goale şi posibilitatea de garaj pentru vagonete pline, timp de cel puţin o oră de întrerupere a transportului prin puţ. Ramura de vagonete goale trebue să aibă linie de garaj pentru vagonetele de materiale sau cărucioarele de lemne cari se introduc în mină. Circuitul rampei are secţiuni transversale, cari variază în diferite puncte ale traseului (galerie simplă, dublă, triplă).

În faţa puţului şi spre puţ, liniile de garaj au o pantă de 10···20‰; în faţa puţului, ele sunt blocate cu frâne cu aer comprimat, cari reţin convoaiele de vagonete cari rulează automat spre puţ.

Pentru ca să se evite accidentele (căderea oamenilor sau a vagonetelor în puţ), la toate rampele, chiar şi la cele dela fund, ferestrele trebue închise cu uşi mobile sau cu bariere (numai la puţuri de mică importanţă), cari pot fi manevrate manual (atât la deschidere, cât şi la închidere), manual numai la deschidere (închiderea făcându-se mecanic, sub acţiunea greutăţii proprii, complet automat, prin acţiune mecanică sau pneumatică, atât la sosirea, cât şi la plecarea coliviei).

Rampele dela diferitele orizonturi ale aceluiaşi puţ sunt legate prin dispozitive de semnalizare: electric, acustic, cu sirene, şi optic — sau manual (cablu cu clopot), atât între ele şi cu rampa dela suprafaţă, cât şi cu maşina de extracţie.

La rampele puţurilor principale, sau în legătură cu aceste rampe, se sapă următoarele lucrări miniere: camera pentru postul de prim ajutor (în caz de accidente), camera pompelor, basinele de clarificare cu puţurile pentru sorburi şi planele inclinate de acces şi curăţire, camera de aşteptare a personalului, remiza pentru locomotive, cu atelier de reparaţii şi staţie de încărcare a acumulatoarelor, încăperea pentru transformatoare electrice şi tablouri de distribuţie, camera pentru dispecer, remiza pentru materiale şi tren (contra incendiilor subterane), platforma pentru uns şi reparat vagonete. În cazul puţurilor deservite de colivii, se sapă în vatra rampei pivniţe pentru montarea instalaţiei de împins vagonetele în colivii (când e cazul); la puţurile cu skip, se sapă silozul de înmagazinare pentru încărcarea skipului şi camera de manevră a dispozitivului automat de încărcare a schipului.

Gura puţului e deservită de o rampă la zi care, în general, se construeşte la înălţimea de 10···16 m deasupra solului, ca să aibă înălţime suficientă pentru golirea din vagonete a materialului extras sau pentru circulaţia automată a vagonetelor.

3. **Rampă de şină de contact** [рампа контактной шины; plan incliné de rail de contact; Auflaufschiene; conductor rail ramp; kapcsolósinemelkedő]. C. f.: Abatere a şinei de contact la fiecare extremitate de secţiune de linie de tracţiune electrică, în vederea uşurării aplicării sau degajării organului de priză de curent.

4. **Ramsauer, efect** ~ [эффект Рамзауера; effet R.; R. Effekt; R. effect; R. hatás]. *Fiz.:* Efect care consistă în faptul că secţiunea eficace de ciocnire, în unele gaze (mai ales în gazele nobile) prin cari trece un fascicul de electroni, are un maxim pentru anumite vitese foarte mici ale elec-

tronilor, pentru a scădea foarte mult la vitese inferioare acestor valori critice.

1. **Ramsden, ocular ~.** V. Ocular Ramsden.

2. **Ramură** [ветвь; branche; Ast, Zweig; branch; ág]. *Agr.:* Parte lemnoasă a plantei, care apare la subsuoara unei frunze, prin ramificare (v.), direct din tulpină şi rădăcină sau din alte ramuri. Ramurile se formează din desvoltarea mugurilor axilari, cari se formează numai câte unul la subsuoara unei frunze, numită bractee. După locul unde apar, se deosebesc: ramuri principale (sau de ordinul întâiu), cari se formează din muguri formaţi pe axa principală; ramuri secundare (sau de ordinul al doilea), din muguri formaţi pe ramuri principale; terţiare (sau de ordinul al treilea), pe ramuri secundare, etc. La arbori, ramurile principale se numesc crăci, cele secundare crengi, iar ultimele ramificaţii ale crengilor, rămurele.

După calităţile pe cari le au, după locul sau timpul când apar, se deosebesc: ramuri adventive, cari se formează din muguri adventivi, cari nu se desvoltă la subsuoara frunzelor, ci independent de acestea; ramuri anticipate, ramuri buchet, ramuri concurente, ramuri de schelet, de susţinere, flămânde, lacome, mixte, precoce, roditoare, terminale, etc.

3. **Ramură** [ветвь; branche; Zweig; branch; ág]. *Geom.:* Mulţimea punctelor unei curbe analitice

$$(1) \qquad x=t^h;\ y=C_k t^{h+k}+C_l^{\prime} t^{h+k+l}+\cdots$$

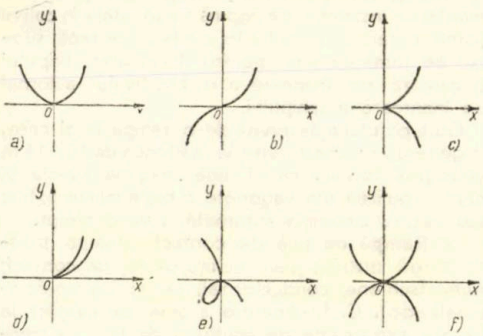
cari corespund valorilor lui t pentru cari desvoltarea în serie a ordonatei y e convergentă. Reprezentarea (1) e posibilă alegând convenabil axele şi parametrul t, care e funcţiune raţională de coordonatele x, y. Punctul O, în vecinătatea căruia are loc desvoltarea (1), se numeşte originea ramurii. Numerele h, k, l sunt caractere proiective ale ramurii şi se numesc: ordin (h), clasă sau prim rang (k), al doilea rang (l), etc. Astfel, originea O a axelor e originea unei ramuri de ordinul întâiu (lineare) şi de clasa întâi pentru curba $x^2-y=0$, ale cărei ecuaţii parametrice sunt $x=t$, $y=t^2$ (v. fig. a); originea unei ramuri lineare de clasa a doua pentru curba $x^3-y=0$, ale cărei ecuaţii parametrice sunt $x=t$, $y=t^3$ (v. fig. b); originea unei ramuri de ordinul al doilea şi de clasa întâi pentru curba $x^3-y^2=0$, ale cărei ecuaţii parametrice sunt $x=t^2$, $y=t^3$ (v. fig. c); originea unei ramuri de ordinul al doilea şi de clasa a doua pentru curba $x^5-(x^2-y)^2=0$, ale cărei ecuaţii parametrice sunt $x=t^2$, $y=t^4+t^5$ (v. fig. d); originea a două ramuri lineare de clasa întâi pentru curba $xy+x^3+y^3=0$, ale cărei ecuaţii parametrice sunt $x=t$, $y=t^2+t^5-3t^8+\cdots$; $x=t$, $y=-t^2+t^5+\cdots$ (v. fig. e); originea a două ramuri lineare de clasa întâi pentru curba

$$x^4-y^2-xy^2=0,$$

ale cărei ecuaţii parametrice sunt

$$x=t,\ y=t^2+\frac{1}{2}t^3+\cdots;\quad x=t,\ y=-t^2-\frac{1}{2}t^3+\cdots$$

(v. fig. f). În figuri sunt desenate părţile reale ale ramurilor din fiecare caz.



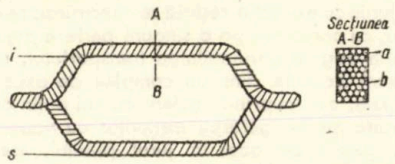
Părţile reale ale ramurilor.

a) punct ordinar; b) inflexiune; c) cuspidă de speţa I; d) cuspidă de speţa II; e) punct dublu cu tangente distincte; f) punct dublu cu tangente confundate.

4. **Ramură** [ветвь; branche; Zweig; branch; ág]. *Fiz.* V. sub Bandă spectrală.

5. **Ramură de înfăşurare electrică** [ветвь электрической обмотки; branche d'enroulement électrique; elektrischer Windungszweig; electrical winding branch; villamos tekercselési ág]. *Elt.:* Totalitatea spirelor sau a conductoarelor străbătute în serie de acelaşi curent electric într'o maşină electrică. Ramurile de înfăşurare legate în paralel se numesc căi de înfăşurare. Ramurile unui sistem polifazat se numesc faze.

O ramură de înfăşurare e formată dintr'un anumit număr de spire legate în serie. Spirele identice, legate în serie şi aşezate una peste alta (v. fig.) formează o bobină elementară. Latura unei bobine elementare, adică laturile spirelor ei cari se găsesc în crestăturile maşinii, se numeşte mănunchiu; conductoarele unui mănunchiu ocupă practic o aceeaşi poziţie în câmpul magnetic al maşinii. Ramura de înfăşurare e formată din mai multe bobine elementare, legate în serie.



Bobină elementară.

i) începutul bobinei; *s*) sfârşitul bobinei.

6. **Rânced** [протухлый; rance; ranzig; rancid; avas]. *Chim.:* Calitatea unei grăsimi de a fi suferit procesul de râncezire.

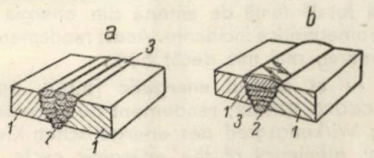
7. **Râncezire** [протухание; rancissure; Ranzigkeit; rancidity; megavasodás]. *Chim.:* Descompunerea unei grăsimi în contact cu aerul. Râncezirea este favorizată de lumină, de prezenţa apei şi a materiilor albuminoide. Reacţiile cari se produc sunt, în parte, pur chimice, şi, în parte, biochi-

mice, datorite microorganismelor. În timpul râncezirii se formează acizi liberi, aldehide şi cetone, cari dau grăsimii gust şi miros neplăcut. Râncezirea poate fi întârziată prin păstrarea grăsimilor la rece şi la întunerec.

1. **Rand** [край; bord; Rand; rim; szél]. *Vops.:* Marginea unei pete, pe un material textil.

2. **Rând** [строка, ряд; ligne; Zeile; line; sor]. *Arte gr.:* Şir de litere culese, cu care se imprimă. Rândurile pot fi alcătuite din litere individuale, sau formează blocuri turnate împreună, cu ajutorul maşinilor de cules mecanice.

3. **Rând** [ряд; rangée; Reihe; row; sor]. *Metl.:* Totalitatea picăturilor de material de aport, depuse pe piesele metalice de sudat, în timpul unei singure parcurgeri a lungimii cusăturii (cordonului). Depunerea picăturilor în rânduri poate fi (v. fig.) în zig-zag, în bucle, sau în linie (fără mişcare de oscilaţie transversală). Sin. Strat.



Rând de cusătură de sudură.

a) cu depunerea picăturilor în linie; *b*) cu depunerea picăturilor în zig-zag; 1) material de bază; 2) rădăcina cusăturii; 3) rând.

4. **Randă** [контрбизан; brigantine; Briggsegel; spanker; brigvitorla]. *Nav.* V. sub Velă.

5. **Randalieră.** V. Moletă.

6. **Randalină.** V. Moletă.

7. **Randalinare.** V. Moletare.

8. **Randament** [коэффициент полезного действия, к. п. д.; rendement; Wirkungsgrad; efficiency; hatásfok]. *Fiz., Tehn.:* 1. Raportul dintre valoarea unei mărimi scalare conservative (putere, energie, masă, sarcină electrică) restituite sub forma utilă de un sistem tehnic (maşină, aparat, etc.) şi dintre valoarea aceleiaşi mărimi absorbite de acesta. Randamentul se referă la mărimile scalare şi conservative, adică la mărimile cari pot fi exprimate printr'un singur număr (de ex. puterea, masa, etc.), şi cari nu variază în timpul transformărilor din sistemele tehnice izolate. Mărimi ca puterea, masa, sarcina electrică, etc. sunt conservative, dar mărimi ca presiunea, tensiunea electrică, turaţia, etc. nu sunt conservative, fiindcă într'un anumit sistem tehnic, chiar izolat, se pot obţine variaţii ale acestora (de ex. creşterea presiunii fluidului într'un compresor, urcarea tensiunii electrice cu un transformator, urcarea turaţiei într'un mecanism multiplicator, etc.).

Randamentul unui sistem tehnic e totdeauna subunitar, deoarece, din cauza pierderilor (v.), o maşină, un aparat, etc. nu restitue putere, energie, etc. — sub forma pentru care a fost construit — în cantitatea pe care o absoarbe. Un sistem tehnic trebue să fie astfel construit, încât randamentul lui să fie cât mai mare, adică să aibă pierderi procentuale cât mai mici. Randamentul poate fi exprimat sub forma

$$\eta = \frac{A_c}{A_a} = \frac{A_a - \Sigma p}{A_a} = \frac{A_c}{A_c + \Sigma p},$$

unde A_c e valoarea utilă a mărimii fizice scalare conservative, restituite de sistemul tehnic, A_a e valoarea aceleiaşi mărimi absorbite, iar Σp e suma pierderilor sistemului tehnic considerat.

Exemple: Randamentul unui motor electric e raportul dintre puterea stereomecanică utilă pe care o cedează motorul la arborele său, şi dintre puterea electromagnetică absorbită de el pe la bornele de alimentare; randamentul unei căldări de abur e raportul dintre energia conţinută în aburul debitat de aceasta şi energia chimică a combustibilului introdus în acest scop în focar.

Un sistem tehnic funcţionează adesea în condiţiuni cari diferă de condiţiunile alese ca referinţă. În acest caz se poate defini şi un randament al sistemului, ca raportul dintre mărimea conservativă restituită efectiv de sistem, şi mărimea pe care ar restitui-o, dacă sistemul ar avea regimul, respectiv ciclul de funcţionare, corespunzător condiţiunilor de referinţă; de exemplu, randamentul diagramei (v.) ciclului unui motor termic.

La procese tehnologice, randamentul se numeşte, de obiceiu, eficienţă.

În general, la un sistem tehnic se deosebesc randamente parţiale (v.) şi randamentul total (v.) sau economic. La agregate, grupuri de maşini sau instalaţii se determină şi un randament global (v.) sau general.

9. ~ **economic**: Sin. Randament total (v.).

10. ~ **efectiv**: Sin. Randament total (v.).

11. ~ **general**: Sin. Randament global (v.).

12. ~ **global** [общий к.п.д.; rendement global; globaler Wirkungsgrad, Gesamtwirkungsgrad; whole efficiency; globális hatásfok, összes hatásfok, teljes hatásfok]: Randament care se referă la ansamblul transformărilor produse la totalitatea sistemelor tehnice (maşini, aparate, etc.) cari lucrează împreună la un anumit proces, cuplate (agregate, grupuri electrogene, etc.) sau necuplate (instalaţii industriale). Randamentul global, de putere, al sistemelor tehnice cari lucrează în serie pe fluxul de energie, e egal cu produsul randamentelor totale ale acestora, iar randamentul global al sistemelor tehnice cari lucrează în paralel pe fluxul de energie e egal cu media ponderată a randamentelor totale ale acestor sisteme, ponderile fiind reprezentate de puterile lor.

Exemple: randamentul unui grup motopropulsor al unui avion, randamentul unui grup electrogen de sudură, randamentul unei hidrocentrale. Sin. Randament general.

13. ~ **parţial** [частичный к.п.д.; rendement partiel; Teilwirkungsgrad, partieller Wirkungsgrad; partial efficiency; részleges hatásfok, parciális hatásfok]: Randamentul anumitor transformări dintr'un sistem tehnic (maşină, aparat, etc.).

Exemple: randamentul focarului într'o instalaţie de căldare de abur; randamentul termic al ciclului energetic al unui motor cu ardere internă; randamentul mecanismului de transmisiune al unui vehicul.

1. **Randament total** [общий к.п.д.; rendement total; effektiver Wirkungsgrad, wirtschaftlicher Wirkungsgrad; total efficiency; teljes hatásfok]: Randamentul ansamblului transformărilor dintr'un sistem tehnic (maşină, aparat, etc.). Dacă transformările sunt în serie pe fluxul de energie, randamentul total e produsul dintre randamentele parţiale ale transformărilor; dacă transformările sunt în derivaţie pe acest flux, randamentul total e egal cu media ponderată a randamentelor parţiale, ponderile fiind puterile respective.

Exemple: randamentul total al unei căldări de abur, randamentul total al unui vehicul, etc. Sin. Randament economic, Randament efectiv.

2. **Randament de putere** [мощностный к.п.д.; rendement de puissance; Kraftwirkungsgrad; power efficiency; teljesitmény-hatásfok]. V. sub Randament energetic.

3. **Randament energetic** [энергетический к.п.д.; rendement énergétique; energetischer Wirkungsgrad; energetic efficiency; energetikai hatásfok]. *Tehn.*: Raportul dintre energia utilă restituită de un sistem tehnic (maşină, căldare de abur, etc.) şi dintre energia absorbită de acesta într'un anumit interval de timp. Dacă energia considerată e energie liberă şi intervalul de timp e egal cu unitatea (de obiceiu, secunda), acest raport se numeşte randament de putere, sau randament în sens restrâns.

Randamentul energetic poate fi parţial, total sau global. —

Exemple de randamente energetice parţiale:

4. **Randament adiabatic** [адиабатический к.п.д.; rendement adiabatique; adiabatischer Wirkungsgrad; adiabatic efficiency; adiabatikus hatásfok]: Raportul dintre puterea teoretică a unui compresor cu ciclu cu compresiune adiabatică şi puterea absorbită de acest compresor. Randamentul adiabatic (η_{ad}) se exprimă prin relaţia

$$\eta_{iad} = \frac{P_{ad}}{P_g},$$

unde P_{ad} e puterea corespunzătoare ciclului cu compresiune adiabatică, iar P_g, puterea absorbită la arborele compresorului.

Randamentul adiabatic e egal cu produsul dintre randamentul indicat adiabatic (v.) şi randamentul mecanic, adică

$$\eta_{ad} = \eta_{iad}\, \eta_m.$$

5. **~ al antenei de emisiune** [к.п.д. передаточной антены; rendement d'une antenne d'émission; Wirkungsgrad einer Sendeantenne; efficiency of a transmitting aerial; leadó antenna hatásfoka]: Raportul dintre puterea electromagnetică radiată de antenă şi puterea electromagnetică primită de ea. Randamentul se calculează din formula

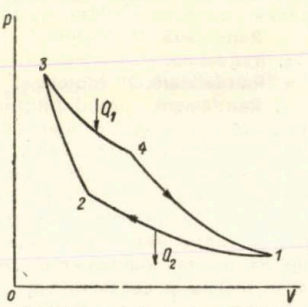
$$\eta = \frac{P_r}{P_a} = \frac{R_r}{R_r + R_p},$$

unde P_r e puterea radiată; P_a, puterea absorbită de antenă; R_r, rezistenţa de radiaţie; R_p, rezistenţa de pierderi a antenei.

6. **~ al antenei de recepţie** [к.п.д. приемочной антены; rendement d'une antenne de réception; Wirkungsgrad einer Empfangsantenne; efficiency of a receiving aerial; vevő antenna hatásfoka]: Raportul dintre energia electromagnetică cedată de antena de recepţie etajului de intrare al amplificatorului, şi energia electromagnetică totală luată de antenă din energia undei electromagnetice incidente. Acest randament este, în general, mai mic decât 50%.

7. **~ al ciclului energetic** [к.п.д. энергетического цикля; rendement du cycle énergétique; Wirkungsgrad des energetischen Kreisprozeßes; efficiency of the energetic cycle; energetikai körfolyamat hatásfoka]: Raportul dintre căldura consumată de un motor termic pentru efectuarea lucrului mecanic corespunzător ciclului, şi căldura primită în timpul acestui ciclu.

Ciclurile motoarelor termice fiind ireversibile, randamentul lor termic e mai mic decât randamentul ciclului ideal Carnot (v. fig.), care e reversibil şi al cărui randament e independent de agentul motor şi depinde numai de diferenţa dintre temperaturile celor două rezervoare de căldură ale ciclului.



Ciclul Carnot, în reprezentare pV. Q_1) căldură primită; Q_2) căldură cedată; 1—2) şi 3—4) isoterme; 4—1) şi 2—3) adiabate.

Randamentul oricărui ciclu termic rezultă din expresiunea

$$\eta_t = 1 - \frac{Q_2}{Q_1},$$

în care Q_2 e căldura cedată şi Q_1 e căldura primită de motor; dar expresiunea randamentului fiecărui tip de ciclu, în funcţiune de mărimile caracteristice, diferă după felul în care se efectuează transformarea de stare a agentului motor, în fiecare fază a ciclului.

Randamentul termic al ciclului ideal Carnot, constituit din două adiabate şi două isoterme, e

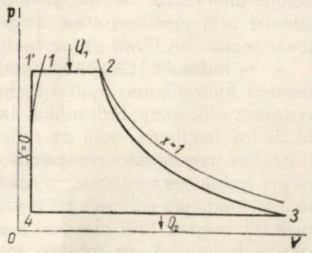
$$\eta_t = 1 - \frac{T_2}{T_1},$$

unde T_2 şi T_1 sunt temperaturile absolute ale celor două transformări isoterme, adică ale celor două rezervoare termice (rece, respectiv cald).

Randamentul termic al ciclului (v.fig.) Rankine, care e folosit la motorul cu abur (motor cu piston sau turbină), şi care e constituit din două adiabate şi două isobare la motorul cu emisiune în atmosferă (evacuare liberă), respectiv din două adiabate, o isobară şi o isobară-izotermă la motorul cu condensator, e

$$\eta_t = \frac{I_1 - I_2}{I_1 - I_0},$$

unde I_1 şi I_2 sunt entalpiile aburului la intrarea şi la ieşirea din motor, iar I_0 e entalpia apei de alimentare a căldării de abur.



Ciclul Rankine, în reprezentare pV. Q_1) căldură primită de apa din căldare; Q_2) căldură cedată în condensator; x) titlul fluidului motor; 1'—1) încălzirea apei (isobară); 1—2) vaporizarea apei în căldare (isobară); 2—3) expansiune adiabatică; 3—4) emisiune isobară şi isotermică în condensator; 4—1') refularea apei în căldare.

Randamentul termic al ciclului Otto-Beau de Rochas (v. fig.), care e folosit la motoarele cu electroaprindere (motoarele cu explozie), şi care e constituit din două adiabate (la compresiune şi la expansiune), două isocore (la ardere şi la evacuare) şi o isobară (la admisiune), are expresiunea

$$\eta_t = 1 - \varepsilon_0^{1-\nu},$$

unde ε_0 e raportul de compresiune, iar ν e exponentul politropic al transformărilor de stare ale fluidului în timpul compresiunii şi al detentei.

Randamentul termic al ciclului Diesel (v. fig.), care e folosit la motoarele cu autoaprindere (motoarele Diesel) şi care e constituit din două adiabate (la compresiune şi la expansiune), din două isobare (la ardere şi la admisiune) şi dintr'o isocoră (la evacuare), are expresiunea

$$\eta_t = 1 - \frac{\varepsilon^{1-\nu}}{\nu} \frac{\varphi^\nu - 1}{\varphi - 1},$$

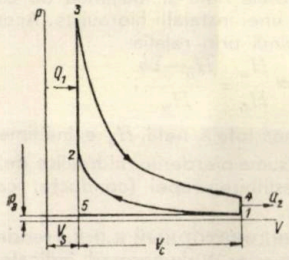
unde ε_0 e raportul de compresiune (v.), ν e exponentul politropic al transformărilor de stare în timpul compresiunii şi al detentei, iar $\varphi = v_3/v_2$ e raportul dintre volumul corespunzător poziţiei pistonului la sfârşitul arderii (v_3, în punctul 3 din diagramă) şi volumul camerei de combustie (v_2, în punctul 2 din diagramă).

Randamentul termic al ciclului Sabatier sau mixt (v. fig.), care e folosit la unele motoare cu ardere internă (de ex. la motoare Diesel cu injecţie mecanică), şi care e constituit din două adiabate (la compresiune şi la expansiune), din două isobare (la ardere şi la admisiune) şi din două isocore (la ardere şi la evacuare), are expresiunea

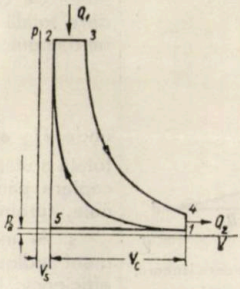
$$\eta_t = 1 - \varepsilon_0^{1-\nu} \frac{\psi\varphi^\nu - 1}{\psi - 1 + \nu\psi(\varphi - 1)},$$

unde ε_0, ν şi φ sunt aceleaşi simboluri ca mai sus, iar $\psi = P'_2/P_2$ e raportul dintre presiunea la începutul arderii isobare (P'_2, în punctul 2' din diagramă) şi dintre presiunea la începutul arderii isocore (P_2, din punctul 2 din diagramă).

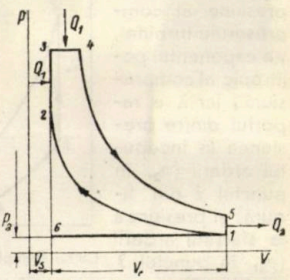
Randamentul termic al ciclului Humphrey, care e folosit la turbinele cu gaze, şi la care evacuarea e isobară, iar arderea poate fi isobară sau isocoră, are următoarele expresiuni: la ciclul cu ardere isobară (v. fig.), care e cel mai răpân-



Ciclul Otto-Beau de Rochas, în reprezentare pV. Q_1) căldură primită; Q_2) căldură cedată; 1—2) şi 3—4) adiabate; 2—3) şi 4—1) isocore; 5—1) isobară; p_a) presiune atmosferică; V_s) volum corespunzător spaţiului mort; V_c) volum corespunzător cursei pistonului.



Ciclul Diesel, în reprezentare pV. Q_1) căldură primită; Q_2) căldură cedată; 1—2) şi 3—4) adiabate; 2—3) şi 5—1) isobare; 4—1) isocoră; p_a) presiune atmosferică; V_s) volum corespunzător spaţiului mort; V_c) volum corespunzător cursei pistonului.

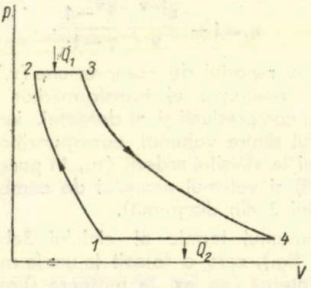


Ciclul mixt, în reprezentare pV. Q_1) căldură primită; Q_2) căldură cedată; 1—2) şi 4—5) adiabate; 3—4) şi 6—1) isobare; 2—3) şi 5—1) isocore; p_a) presiune atmosferică; V_s) volum corespunzător spaţiului mort; V_c) volum corespunzător cursei pistonului.

dit (în special la avioanele cu reacțiune), randamentul termic are expresiunea:

$$\eta_t = 1 - \varepsilon_0^{1-\nu},$$

identică cu expresiunea randamentului ciclului unui motor cu electroaprindere, $\varepsilon_0 = v_1/v_2$ fiind

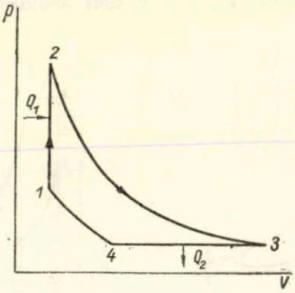


Ciclul Humphrey, cu ardere isobară, în reprezentare pV. Q_1) căldură primită; Q_2) căldură cedată; 1—2) și 3—4) adiabate; 2—3) și 4—1) isobare.

raportul de compresiune al compresorului turbinei; la ciclul cu ardere isocoră (v. fig.), randamentul termic e

$$\eta_t = 1 - \nu\varepsilon_c^{1-\nu}\,\frac{\lambda^{-\nu}-1}{\lambda-1},$$

unde $\varepsilon_c = v_3/v_1$ e raportul de compresiune al compresoruluiturbinei, ν e exponentul politropic al compresiunii, iar λ e raportul dintre presiunea la începutul arderii (p_2, în punctul 2 din figură) și presiunea la sfârșitul arderii (p_3, în punctul 3 din figură).



Ciclul Humphrey, cu ardere isocoră, în reprezentare pV. O_1) căldură primită; O_2) căldură cedată; 1—2) isocoră; 2—3) și 4—1) adiabate; 3—4) isobară.

Deoarece orice motor cu ardere internă poate fi considerat ca având un ciclu mixt (Sabatier), diferența dintre randamentele diferitelor tipuri de motoare e dată de raporturile dintre duratele arderii la volum constant și la presiune constantă. De exemplu, pentru $\psi = 0$ se obține randamentul ciclului Otto-Beau de Rochas, iar pentru $\psi = 1$ se obține randamentul ciclului Diesel.

Pentru ca randamentul ciclului să cuprindă și pierderile corespunzătoare ciclului real de funcționare al motorului, exponentul politropic (ν) va fi ales mai mic decât valoarea corespunzătoare transformării de stare a gazului perfect într'un motor teoretic.

1. **Randament al diagramei** [к.п.д. по диаграмме; rendement du diagramme; Wirkungsgrad des Diagramms; diagram efficiency; diagramm-hatásfok]: Raportul dintre lucrul mecanic calculat prin planimetrarea diagramei reale (indicate) a ciclului unui motor termic, și dintre lucrul mecanic calculat prin planimetrarea diagramei teoretice a acelui motor. Sin. Grad de perfecțiune al diagramei.

2. ~ **hidraulic** [гидравлический к.п.д.; rendement hydraulique; hydraulischer Wirkungsgrad; hydraulic efficiency; hidraulikai hatásfok]: 1. Raportul dintre înălțimea netă de ridicare a unei mașini hidraulice generatoare, respectiv de cădere a unei mașini hidraulice motoare, și această înălțime adunată cu înălțimea echivalentă pierderilor hidrodinamice din mașină. Prin pierderi hidrodinamice într'o mașină hidraulică se înțeleg toate pierderile de energie datorită curgerii, între intrarea și ieșirea din mașină (pierderile din interstițiul mașinii, prin pierderea datorite lichid, sunt considerate pierderi mecanice, ca și pierderile prin frecări în paliere, în presgarnituri, etc.). Randamentul hidraulic se determină din relația

$$\eta_h = \frac{H}{H + H_q},$$

unde H e înălțimea netă de ridicare, respectiv de cădere, și $H_q = \Sigma h_q$ e suma pierderilor hidrodinamice h_q. Valorile medii ale randamentului hidraulic sunt: 0,85···0,92 la pompele cu piston, 0,60···0,85 la pompele cu rotor, 0,80···0,95 la turbinele hidraulice. — 2. Raportul dintre înălțimea de cădere totală netă și înălțimea de cădere totală brută a unei instalații hidraulice. Acest randament se exprimă prin relația

$$\eta_h = \frac{H_n}{H_b} = \frac{H_b - \Sigma h}{H_b},$$

unde H_n e înălțimea totală netă, H_b e înălțimea totală brută, și Σh e suma pierderilor hidraulice dela captare până la restituirea apei (conducte, canale, turbine, etc.).

3. ~ **indicat** [индикаторный к.п.д.; rendement indiqué; indizierter Wirkungsgrad; indicated efficiency; indikált hatásfok]: Raportul dintre puterea indicată a unei mașini de forță, dedusă din diagrama indicată, și puterea teoretică la mașinile de forță motoare, respectiv puterea absorbită la mașinile de forță generatoare (de ex. la pompe).

La motoarele cu abur, randamentul indicat η_i e produsul dintre randamentul termodinamic η_{td} și randamentul termic η_t, adică

$$\eta_i = \eta_{td}\,\eta_t,$$

și are valoarea medie 0,1···0,3; la motoarele cu abur ale locomotivelor, randamentul indicat are valoarea medie 0,065···0,15.

La motoare cu ardere internă, randamentul indicat η_i e produsul dintre randamentul termic η_t și gradul de perfecțiune al diagramei η_d, adică

$$\eta_i = \eta_t\,\eta_d,$$

și are valoarea medie 0,30···0,50.

La mașinile de forță hidraulice și pneumatice generatoare, cu piston (de ex. la pompe sau la

compresoare), randamentul indicat η_i e produsul dintre randamentul volumetric η_λ şi randamentul hidraulic η_h, respectiv randamentul de refulare η_r (care, în cazul gazelor, corespunde randamentului hidraulic al lichidelor), adică

$\eta_i = \eta_\lambda \eta_h$, respectiv $\eta_i = \eta_\lambda \eta_r$,

şi are valoarea medie: 0,82···0,96 la pompe — şi 0,72···0,94 la compresoare.

1. **Randament indicat, adiabatic** [адиабатический индикаторный к.п.д.; rendement indiqué adiabatique; adiabatischer indizierter Wirkungsgrad; adiabatic indicated efficiency; indikált adiabatikus hatásfok]: Randamentul indicat al unui compresor cu compresiune adiabatică. Valoarea medie a acestui randament e $\eta_{iad} = 0{,}9 \cdots 0{,}94$; ea rezultă din considerarea pierderilor aerodinamice (frecări în canalele de aer şi în organele de distribuţie, la aspiraţie şi la refulare), a pierderilor volumetrice (scăpări de aer provocate de defecte de etanşeitate), a pierderilor datorite compresiunii reale (care e diferită de cea adiabatică).

2. ~ **indicat, isotermic** [изотермический индикаторный к.п.д.; rendement indiqué isothermique; isothermischer indizierter Wirkungsgrad; isothermal indicated efficiency; indikált izotermikus hatásfok]: Randamentul indicat al unui compresor cu compresiune isotermică. Valoarea medie a acestui randament e $\eta_{iis} = 0{,}72 \cdots 0{,}80$; ea rezultă din considerarea pierderilor aerodinamice (frecări în canalele de aer şi în organele de distribuţie, la aspiraţie şi la refulare), a pierderilor volumetrice (scăpări de aer, provocate de defecte de etanşeitate), a pierderilor datorite compresiunii reale (care e diferită de cea isotermică).

3. ~ **indus al elicei** [приведенный к.п.д., гребново винта; rendement induit de l'hélice; induzierter Luftschraubenwirkungsgrad; induced airscrew efficiency; légcsavar indikált hatásfoka]: Raportul dintre puterea utilă şi puterea absorbită de un element de pală a unei elice de avion, situat la distanţa r de axa de rotaţie a acesteia. Acest randament se determină din relaţia:

$$\eta_{ri} = \frac{V\,dT}{\Omega\,dM} = \frac{1-\frac{\omega}{\Omega}}{1+\frac{v}{V}},$$

unde dT e tracţiunea produsă de elementul de pală, V e vitesa de înaintare a elicei, dM e cuplul absorbit de elementul de pală, Ω e vitesa unghiulară a elicei, iar v şi ω sunt vitesa de deplasare şi vitesa unghiulară pe cari elementul de pală le comunică particulelor de aer pe cari le traversează. În general, pentru o elice oarecare, acest randament variază cu r; dar, la elicea cu randament optim, pentru care pierderea de energie e minimă, randamentul indus e constant în lungul palei şi se determină din relaţia

$$\eta_i = \frac{1}{1+\frac{k}{V}}.$$

Constanta k are o expresiune complicată; cu aproximaţiile admise în practică, ea poate fi pusă sub forma

$$k = \frac{V}{4} \cdot \frac{\tau_m}{1-\Lambda^2 \ln \frac{1+\Lambda^2}{\Lambda^2}},$$

unde Λ e valoarea pasului aerodinamic la vârful palei elicei, iar τ_m e încărcarea medie, definită prin relaţia

$$\tau_m = \frac{T}{\frac{\rho}{2}\pi R^2 V^2},$$

T fiind tracţiunea totală a elicei, ρ fiind masa specifică a aerului, R raza elicei, iar V vitesa de înaintare. Astfel, randamentul indus devine

$$\eta_i = \frac{1}{1+\frac{1}{4}\frac{\tau_m}{1-\Lambda^2 \ln \frac{1+\Lambda^2}{\Lambda^2}}}.$$

4. ~ **intern** [внутренный к.п.д.; rendement interne; innerer Wirkungsgrad; internal efficiency; belső hatásfok]: Raportul dintre căderea de entalpie într'o turbină cu abur şi căderea teoretică de entalpie în acea turbină (dacă transformările de stare ale aburului, în timpul compresiunii şi expansiunii, ar fi riguros adiabatice). Randamentul intern se determină din relaţia

$$\eta_i = \frac{H_i}{H_0},$$

unde H_i e căderea reală de entalpie (corespunzătoare lucrului mecanic util între limitele de presiune p_1 şi p_2 ale aburului, la intrarea şi la ieşirea din turbină), iar H_0 e căderea teoretică de entalpie, adică fără pierderile interne din turbină (v. sub Pierderi în turbina cu abur). Astfel:

$$H_i = H_0 - (h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5),$$

unde h_1 sunt pierderile în ajutajele statorului, h_2 sunt pierderile în paletele rotorului, h_3 e echivalentul în căldură al energiei cinetice a aburului la emisiune (adică pierderile de entalpie la ieşirea din turbină), h_4 e echivalentul în căldură al pierderilor mecanice (prin frecări în paliere sau prin efect de ventilaţie), iar h_5 e echivalentul în căldură al pierderilor de materiale (scăpări de abur prin interstiţii). Valoarea medie a randamentului intern al turbinei cu abur e de cca 0,82···0,90.

La turbinele cu mai multe etaje (trepte), randamentul intern se calculează pentru fiecare etaj în parte, dar pierderile interne totale sunt mai mici decât suma pierderilor tuturor etajelor, deoarece o parte a pierderilor de entalpie dintr'un etaj superior reprezintă câştig de căldură pentru etajul inferior.

Uneori, randamentul intern al turbinei cu abur se numeşte şi randament indicat, deşi nu se deduce dintr'o diagramă reală a ciclului (deoarece o astfel de diagramă nu poate fi ridicată).

5. ~ **isotermic** [изотермический к. п. д.; rendement isothermique; isothermischer Wirkungs-

grad; isothermal efficiency; izotermikus hatásfok]: Raportul dintre puterea teoretică a unui compresor cu ciclu cu compresiune isotermică şi puterea absorbită de acest compresor. Randamentul isotermic, care e mai mic decât cel adiabatic (v.), se exprimă prin relaţia

$$\eta_{is}=\frac{P_{is}}{P_g},$$

unde P_{is} e puterea corespunzătoare ciclului cu compresiune isotermică, iar P_g e puterea absorbită la arborele compresorului.

Randamentul isotermic e egal cu produsul dintre randamentul indicat isotermic şi randamentul mecanic, adică $\eta_{is}=\eta_{i\cdot is}\eta_m$.

1. **Randament mecanic** [механический к.п.д; rendement mécanique; mechanischer Wirkungsgrad; mechanical efficiency; mechanikai halásfok]: Raportul dintre energia utilizabilă a unei maşini şi această energie adunată cu pierderile mecanice (pierderi de energie prin frecare, de ex. în paliere, în ghidaje, în mecanisme şi în instalaţii auxiliare) din maşină. Sin. Randament organic.

2. ~ **mecanic al maşinii de forţă generatoare** [механический к. п. д. генераторных машин; rendement mécanique de la machine génératrice; mechanischer Wirkungsgrad des Generators; mechanical efficiency fo the generator; generátor-erőgép mechanikai hatásfoka]: Câtul diferenţei dintre energia absorbită (consumată) şi pierderile prin frecări, prin energia absorbită la arborele motor al maşinii.

Randamentul mecanic al unei maşini de forţă generatoare se exprimă prin relaţia:

$$\eta_m=\frac{P_i}{P_a},$$

în care P_a e puterea absorbită la arborele motor, iar P_i e puterea indicată. În cazul maşinilor hidraulice şi pneumatice:

$$P_{i\,(CP)}=\frac{Q_e\gamma(H+H_q)}{75},$$

respectiv

$$P_{i\,(kW)}=\frac{Q_e\gamma(H+H_q)}{102},$$

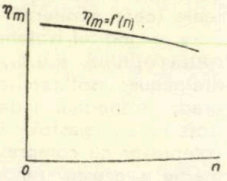
unde Q_e (m^3/s) e debitul efectiv, γ e greutatea specifică a fluidului, H e înălţimea netă de ridicare, H_q e echivalentul în înălţime al sumei pierderilor hidrodinamice sau aerodinamice. Valorile medii ale randamentului mecanic sunt: 0,88···0,95 la pompe hidraulice cu piston, 0,70···0,95 la pompe hidraulice cu rotor, 0,95···0,97 la turbocompresoare de aer, 0,80···0,95 la compresoare de aer cu piston, 0,95···0,97 la ventilatoare de aer, etc.

3. ~ **mecanic al maşinii de lucru** [механический к. п. д. рабочей машины; rendement mécanique de la machine de travail; mechanischer Wirkungsgrad der Arbeitsmaschine; mechanical efficiency of the working machine; munkagép mechanikai hatásfoka]: Raportul dintre puterea utilizabilă a unei maşini de lucru şi această putere adunată cu pierderile mecanice din maşină. Randamentul mecanic al unei maşini de lucru poate fi exprimat prin relaţia

$$\eta_m=\prod_{i=1}^{n}\eta_{mi},$$

în care η_{mi} e randamentul mecanic al fiecăruia dintre organele în serie prin cari se transmite mişcarea. Astfel, la determinarea randamentului mecanic al unei maşini de lucru, trebuie să se ţină seamă de randamentele elementelor sale componente, cari, în general, au următoarele valori medii: 0,96···0,98 la transmisiuni prin curele; 0,97···0,99 la transmisiuni prin angrenaje cu roţi dinţate, 0,96 la transmisiuni cu lanţuri, 0,96···0,98 la paliere de alunecare, 0,995 la paliere de rostogolire (rulmenţi), etc.

4. ~ **mecanic al motorului** [механический к.п.д. двигателя; rendement mécanique du moteur; mechanischer Wirkungsgrad des Motors; mechanical efficiency of the motor; motor mechanikai hatásfoka]: Raportul dintre energia efectivă la arborele motor al unei maşini de forţă motoare şi această energie, la care s'au adunat pierderile mecanice din motor.



Curba randamentelor mecanice ale unui motor cu ardere internă.
η_m) randament mecanic; n) turaţie.

La motoare cu piston, randamentul mecanic se determină din relaţia

$$\eta_m=\frac{P_u}{P_i},$$

în care P_u e puterea efectivă (utilă) la arborele motor, iar P_i e puterea indicată dedusă, la motoarele termice, hidraulice sau eoliene, din diagrama indicată a maşinii). Valorile medii ale randamentului mecanic sunt: 0,85···0,95 la motoarele cu abur orizontale şi 0,75···0,90 la motoarele cu ardere internă, etc.

La turbine termice, randamentul mecanic se exprimă prin relaţia

$$\eta_m=\frac{P_u}{P_i},$$

în care P_u e puterea efectivă la arborele turbinei, iar P_i e puterea internă (v. sub Randament intern). Valorile medii ale randamentului mecanic al turbinei termice sunt: 0,94···0,99 la turbine cu abur, 0,85···0,95 la turbine cu gaz.

La turbine hidraulice, randamentul mecanic se exprimă prin relaţia

$$\eta_m=\frac{P_u}{P_h},$$

în care P_u e puterea efectivă (utilă) la arborele turbinei, iar P_h e puterea hidraulică netă (adică puterea brută înmulţită cu randamentul hidraulic al turbinei). Valoarea medie a randamentului mecanic al turbinelor hidraulice e 0,94···0,99.

La roți eoliene randamentul mecanic are valoarea 0,60···0,90.

1. **Randament mecanic al vehiculului** [механический к. п. д. транспортного стедства; rendement mécanique du véhicule; mechanischer Wirkungsgrad des Fahrzeuges; mechanical efficiency of the vehicle; jármű mechanikai hatásfoka]: Raportul dintre puterea la roțile motoare sau la cârligul de tracțiune al vehiculului (în cazul vehiculului motor care remorchează vehicule-remorce) și dintre puterea efectivă la arborele motor al motorului de antrenare al vehiculului.

Randamentul mecanic al unui vehicul e produsul dintre randamentele mecanice ale fiecărui organ al vehiculului prin care se transmite mișcarea (cu sau fără transformare) dela motor la sistemul propulsor (de ex. roți motoare), respectiv la cârligul de tracțiune.

Valorile medii ale randamentului mecanic al unui vehicul sunt: 0,80···0,90 la locomotive Diesel, 0,82···0,95 la locomotive electrice, 0,80···0,85 la autovehicule, 0,50···0,65 la nave (v. și sub Randamentul total al propulsiei navei), etc.

Randamentul mecanic al locomotivei cu abur e raportul dintre puterea efectivă la cârligul de tracțiune și puterea indicată în cilindrii motorului cu abur. Valoarea medie a randamentului mecanic al locomotivei e 0,80···0,90.

2. ~ **organic.** V. Randament mecanic.

3. ~ **periferic** [периферический к. п. д.; rendement périphérique; peripherischer Wirkungsgrad; peripherical efficiency; kerületi hatásfok]: Raportul dintre căderea reală de entalpie în etajul unei turbine cu abur, fără a se ține seamă de pierderile interne mecanice și de cele de materiale, și dintre căderea teoretică de entalpie în acea turbină (transformările de stare, în timpul compresiunii și al expansiunii, fiind considerate riguros adiabatice). Randamentul periferic se exprimă prin relația

$$\eta_{ip}=\frac{H_p}{H_0}=\frac{H_0-(h_1+h_2+h_3)}{H_0},$$

unde H_0 e căderea teoretică de entalpie (adică fără pierderi interne în turbină), h_1 sunt pierderile de entalpie în ajutajul statorului, h_2 sunt pierderile de entalpie în paletele rotorului, iar h_3 e echivalentul în căldură al energiei cinetice a aburului la emisiune.

Randamentul periferic are următoarea expresiune în funcțiune de vitese:

$$\eta_{ip}=\frac{2u}{c_0^2}\sum c_u,$$

unde u e vitesa rotorului; $\sum c_u=c_1\cos\alpha_1\pm c_2\cos\alpha_2$ e suma vitezelor relative c_1 și c_2 ale etajelor turbinei (α_1 și α_2 sunt unghiurile formate de vitesele c_1 și c_2 cu direcția vitesei periferice a rotorului), iar c_0^2 are expresiunea

$$c_0^2=\frac{2g}{A}(H_b+H_0),$$

H_b fiind căderea de entalpie la admisiunea aburului, și H_0 fiind căderea teoretică de entalpie într'un etaj al turbinei. Expresiunea randamentului periferic e folosită în special la turbinele cu acțiune.

4. ~ **periferic al elicei** [периферический к. п. д. гребного винта; rendement périphérique de l'hélice; Umfangswirkungsgrad der Luftschraube; peripherical efficiency of the airscrew; légcsavar kerületi hatásfoka]: Raportul dintre vitesa periferică rezultată (vitesa periferică absolută, din care se scade vitesa indusă) și dintre vitesa periferică absolută. Randamentul periferic al elicei se exprimă prin relația

$$\eta_{ip}=\frac{-\omega\omega'}{\omega},$$

unde ω e vitesa periferică absolută, iar ω' e vitesa indusă. Sin. Randament de ventilație.

5. ~ **termic** [термический к. п. д; rendement thermique; thermischer Wirkungsgrad; thermal efficiency, heat efficiency, calorific efficiency; termikus hatásfok]. *Mș. term.*: Raportul dintre echivalentul în căldură al lucrului mecanic efectuat într'o mașină termică teoretică (adică fără pierderi suplementare față de ciclul teoretic), și dintre entalpia unui agent motor, obținută prin arderea unui combustibil. La motoarele cu ardere internă, agentul motor e complexul produselor de ardere, pe când la motoarele cu ardere externă se folosește un agent motor fluid intermediar (de ex. abur, aer cald).

La motoarele cu abur (motoare cu piston și turbine), randamentul termic se exprimă prin relația

$$\eta_{it}=\frac{Q_1-Q_2}{Q_1}=\frac{A\,L_0}{Q_1},$$

în care $A=1/427$ e echivalentul în căldură al unității de lucru mecanic, L_0 e lucrul mecanic efectuat teoretic în motor (fără pierderi suplementare față de ciclul teoretic), $Q_1=I_1-I_0$ e diferența dintre entalpia aburului la intrarea în motor I_1 și entalpia apei de alimentare I_0, iar $Q_2=I_2-I_0$ e diferența dintre entalpia aburului la ieșirea din motor I_2 și entalpia apei de alimentare I_0.

La motoarele cu ardere internă (motoare cu autoaprindere, motoare cu electroaprindere, motoare cu cap incandescent, turbine cu gaze), randamentul termic are expresiunea

$$\eta_{it}=\frac{L_0}{Q},$$

unde Q e entalpia gazelor produse prin arderea combustibilului în cilindrul motorului cu piston, respectiv în camera de combustie a turbinei. Randamentul termic depinde de ciclul de funcționare al mașinii (v. sub Randament al ciclului energetic).

La turbinele cu abur, randamentul termic se exprimă prin relația

$$\eta_{it}=\frac{632}{B_{CP}H'}=\frac{860}{B_{kW}H'},$$

în care B_{CP} (kg/CPh) sau B_{kW} (kg/kWh) e consumul de abur, raportat la puterea utilă a tur-

binei; H' e căderea de entalpie dela intrarea până la ieşirea aburului, şi are expresiunea

$$H'_1 = I_1 - I_4 \text{ (kcal/kg)},$$

pentru turbine cu contrapresiune, sau expresiunea

$$H' = I_1 - I_5 \text{ (kcal/kg)},$$

pentru turbine cu condensaţie (fără preîncălzirea apei în căldare, fără supraîncălzire intermediară şi fără prelevare de abur), unde I_1 e entalpia aburului de admisiune, I_4 e entalpia aburului de contrapresiune (la emisiune), I_5 e entalpia condensatului.

La turbine cu condensaţie, cu preîncălzirea apei de alimentare, cu supraîncălziri intermediare sau cu prelevare de abur, ca şi la turbinele cu abur de emisiune, randamentul se calculează ţinând seamă de pierderile caracteristice ale acestor turbine, ceea ce modifică valoarea B_{CP} sau B_{kW}.

1. **Randament termic teoretic**: Sin. Randament termic (v.).

2. ~ **termic real**: Sin. Randament indicat (v.).

3. ~ **termodinamic** [термодинамический к. п. д.; rendement thermodynamique; Gütegrad, Völligkeitsgrad, thermodynamischer Wirkungsgrad; thermodynamical efficiency; termodinamikus hatásfok]: Raportul dintre lucrul mecanic indicat (dedus din diagramă) şi lucrul mecanic teoretic, fără pierderi, produs conform ciclului teoretic după care funcţionează maşina (de ex. ciclul Rankine, Diesel, Otto-Beau de Rochas, Sabatier, etc.).

Randamentul termodinamic η_{tth}, numit şi grad de perfecţiune al diagramei, se exprimă prin formula

$$\eta_{tth} = \frac{L_i}{L_0},$$

în care L_i e lucrul mecanic indicat, iar L_0 e lucrul mecanic teoretic. Valorile medii ale randamentului termodinamic sunt: 0,5···0,8 la motoare cu abur (cu piston), 0,4···0,9 la motoare cu ardere internă, etc. Sin. Grad de perfecţiune al diagramei.

4. ~ **termodinamic al radiatorului** [термодинамический к. п. д. радиатора; rendement thermodynamique du radiateur; thermodynamischer Gütegrad des Kühlers; thermodynamical efficiency of the radiator; hütő termodinamikus hatásfoka]: Raportul dintre cantitatea de căldură primită de aerul care străbate radiatorul şi cea care ar trebui primită, considerând cantitatea de aer şi căldura sa specifică, dacă aerul ar ieşi din radiator cu temperatura medie a lichidului de răcire. Valoarea lui η_{tth}, ca şi valoarea randamentului aerodinamic al radiatorului (v.), depinde de raportul dintre suprafaţa de răcire şi suprafaţa frontală a radiatorului. —

Exemple de randamente energetice totale:

5. **Randament al propulsiei elicei** [к. п. д. пропульсий гребного винта; rendement de la propulsion de l'hélice; Vortriebswirkungsgrad der Schraube; propulsive efficiency of the screw propeller; csavar-meghajtás hatásfoka]. *Nav.*: Raportul dintre produsul tracţiunii prin vitesa de înaintare a elicei, şi puterea consumată în acest scop. Acest randament e exprimat de relaţia

$$\eta = \frac{1}{1+0{,}5\,v'/v},$$

în care v' e creşterea de vitesă imprimată fluidului de către elice, iar v e vitesa axială a elicei prin fluid. Practic, acest randament se exprimă cum urmează:

$$\eta = \frac{Tv}{L},$$

în care T e tracţiunea, v e vitesa axială a elicei prin fluid, iar L e lucrul mecanic consumat pentru producerea tracţiunii.

6. ~ **al radiaţiei electromagnetice** [к. п. д. электромагнитного излучения; rendement de la radiation électromagnétique; Wirkungsgrad der elektromagnetischen Strahlung; electromagnetic radiation efficiency; elektromágneses sugárzás hatásfoka]. *Elt.*: Raportul dintre puterea activă radiată de o antenă electromagnetică, şi puterea activă totală primită de ea, la o anumită frecvenţă.

7. ~ **al transformatorului electric** [к. п. д. электрического трансформатора; rendement du transformateur électrique; Wirkungsgrad des elektrischen Transformators, Wirkungsgrad des elektrischen Umspanners; efficiency of the electric transformer; villamos transformátor hatásfoka]: Raportul dintre puterea activă la bornele înfăşurării secundare şi puterea activă la bornele înfăşurării primare ale transformatorului. Se exprimă prin relaţia:

$$\eta = \frac{m\,U_f\,I_f \cos\varphi}{m\,U_f\,I_f \cos\varphi + \Sigma\,p_i},$$

în care m e numărul de faze, U_f şi I_f sunt tensiunea de fază şi intensitatea curentului de fază în înfăşurarea secundară, $\cos\varphi$ e factorul de putere corespunzător, iar Σp_i e suma pierderilor prin desvoltare de căldură în fierul şi în înfăşurările transformatorului. Randamentul în sarcină nominală al transformatoarelor de putere e 0,92···0,99, valorile mai mari referindu-se la transformatoarele mari. Randamentul e maxim când pierderile în fier sunt egale cu pierderile în cupru (v. sub Pierderi în maşini).

8. ~ **de gazeificare** [к. п. д. газеификации; rendement de gazéification; Vergasungsausbeute; gasification yield; elgázosítási hatásfok]. V. sub Randament total al generatorului termic de energie.

9. ~ **energetic al acumulatorului electric** [энергетический к. п. д. электроакумулятора; rendement énergétique d'un accumulateur électrique; energetischer Wirkungsgrad eines elektrischen Sammlers; energetic efficiency of an electric accumulator; elektromos akkumulátor energetikai hatásfoka]. *Elt.*: Raportul dintre energia electrică debitată în cursul descărcării, oprite la o anumită limită, şi dintre sarcina electrică necesară pentru încărcarea acumulatorului spre a restabili starea iniţială.

1. **Randament energetic al extracției prin pompare** [энергетический к. п. д. добычи насосами; rendement énergétique d'une sonde exploitée par pompes submergées; Wirkungsgrad einer mit Tiefpumpen ausgestattenen Ölbohrung; mechanical efficiency of a deep pumping oilwell; egy mélyszivattyús olajkút energetikus hatásfoka]. *Expl. petr.*: Raportul dintre produsul înălțimii de ridicare prin greutatea de fluid extras, și dintre energia efectiv consumată pentru extracția cantității respective de fluid din sondă, măsurată la motorul instalației de pompare. La pompele cu piston și cu prăjini, randamentul e de cca 0,2···0,5, variind cu adâncimea și cu condițiunile particulare de lucru.

2. ~ **fotochimic** [фотохимический к. п. д; rendement photochimique; fotochemischer Wirkungsgrad; photochemical efficiency; fotokémikus hatásfok]. *Fiz.*: Raportul dintre partea din energia radiantă absorbită, transformată de un sistem fizicochimic în energie chimică liberă, și dintre energia radiantă totală absorbită. Pentru radiație monocromatică, el este egal cu raportul dintre numărul de molecule absorbante intrate în reacție și numărul de cuante de energie radiantă absorbite, în ipoteza că fiecare reacție între molecule se produce numai dacă se absoarbe o cuantă, și dacă aceasta e suficientă pentru a iniția reacția.

3. ~ **total al căldării de abur** [общий к. п. д. парового котла; rendement total de la chaudière; Gesamtwirkungsgrad des Dampfkessels; boiler efficiency; gőzkazán teljes hatásfoka]. V. sub Randament total al generatorului termic de energie.

4. ~ **total al elicei** [общий к. п. д. гребного винта; rendement total de l'hélice; Gesamt-Luftschraubenwirkungsgrad; total efficiency of the screw propeller; légcsavar teljes hatásfoka]. *Nav.*: Raportul dintre puterea utilă și puterea absorbită de un element de pală de elice, situat la distanța r de axa de rotație, se numește randamentul total al elementului de pală. Spre deosebire de randamentul indus, la stabilirea acestui randament se ține seamă și de energia care se pierde din cauza frecării. Randamentul total al elementului de pală are expresiunea

$$\eta_r = \eta_{ri}\,\frac{1-\lambda\varepsilon}{1+\frac{\varepsilon}{\lambda}},$$

unde η_{ri} e randamentul indus (v.) al aceluiași element, λ e pasul aerodinamic respectiv, iar ε, raportul dintre rezistența și portanța elementului de pală; mărimea ε se determină din relația

$$\varepsilon = \frac{dR_0}{dP},$$

în care dP e portanța elementară, iar dR_0, rezistența elementară datorită exclusiv frecării (deoarece rezistența indusă de vârtejurile libere ale elicei e inclusă în randamentul indus).

Pentru elicea de randament optim, al cărei randament indus e constant, randamentul total se obține din expresiunea precedentă prin integrare, deoarece ε și λ sunt mărimi variabile, și are valoarea

$$\eta_i = \eta_{ii}\,\frac{1-2\,\varepsilon\,\Lambda\,\varphi}{1+\frac{2}{3}\,\frac{\varepsilon}{\Lambda}\,\psi},$$

unde Λ e pasul aerodinamic la vârful palei, iar φ și ψ sunt coeficienți ale căror valori sunt apropiate de unitate. În calculele practice se obișnuește chiar să se folosească expresiunea simplificată a randamentului, în care φ și ψ sunt egali cu unitatea, aproximație care nu influențează sensibil exactitatea calculelor. Pentru mărimea ε se ia o valoare medie a ei în lungul palei, stabilită adesea numai cu aproximație.

5. ~ **total al gazogenului** [общий к.п.д. газогена; rendement total du gazogène; Gesamtwirkungsgrad des Gaserzeugers; total efficiency of the gas generator; gázgenerátor teljes hatásfoka]. V. sub Randament total al generatorului termic de energie.

6. ~ **total al generatorului termic de energie** [общий к.п.д. генератора энергии; rendement total du générateur d'énergie; Gesamtwirkungsgrad des Krafterzeugers; total efficiency of the power generator; energiagenerátor teljes hatásfoka]: Raportul dintre energia produsă de un generator termic de energie (de ex. căldarea de abur sau gazogenul), sub forma pentru care a fost construit generatorul, și energia chimică liberă a combustibilului consumat.—

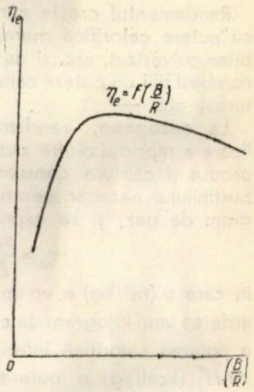
La căldarea de abur, randamentul total e raportul dintre cantitatea de căldură cedată aburului produs și cantitatea de căldură obținută prin arderea, în acest scop, a combustibilului, adică

$$\eta_e = \frac{(I_a - I_0)\,Q_a}{B H_i},$$

unde I_a (kcal/kg) e entalpia aburului, $I_0 = 1\cdot\vartheta$ e entalpia apei de alimentare (ϑ fiind temperatura apei, în °C), Q_a(kg/h) e producția orară de abur a căldării, B (kg/h sau Nm³/h) e cantitatea de combustibil ars în focar și H_i e puterea calorifică inferioară a combustibilului. Randamentul total al căldării se determină și prin relația:

$$\eta_e = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdots \eta_n,$$

în care $\eta_1, \eta_2, \cdots, \eta_n$ sunt randamentele parțiale, determinate de pierderile cari intervin în exploatarea instalației de căldare (V. și sub Pierderi în căldarea de abur). Valoarea randamentului total (η_e) depinde de tipul căldării de abur. — La căldări cu focar cu grătar plan, inferior (de ex. căldări acvatubulare) sau interior, cu ardere de combustibil de bună cali-



Curba variației randamentului, la o căldare de abur. η_e) randament total; B/R) solicitarea grătarului, R fiind suprafața lui.

tate ($H_i \simeq$ 7000 kcal/kg) şi cu capacitatea orară de vaporizare (raportată la suprafaţa de încălzire) de 18···23 kg abur/m², randamentul total are următoarele valori medii: 0,67···0,70, la alimentare manuală şi fără preîncălzirea apei şi a aerului; 0,70···0,73, la alimentarea mecanizată şi fără preîncălzirea apei şi a aerului; 0,75···0,78, la alimentarea manuală şi cu preîncălzirea apei şi a aerului; 0,78···0,80, la alimentarea mecanizată şi cu preîncălzirea apei şi a aerului. — La căldări cu focar cu grătar rulant, acvatubulare, cu ardere de combustibil superior (H_i>7000 kcal/kg) şi cu capacitatea totală de vaporizare de 25···30 kg abur/m², randamentul total e: 0,72···0,75, la căldări fără preîncălzirea apei şi a aerului; 0,81···0,84, la căldări cu preîncălzirea apei şi a aerului. — La căldări cu focar cu grătar în scară sau cu grătar-albie, cu ardere de lignit şi cu capacitatea de vaporizare de 24···28 kg abur/m², randamentul total e: 0,67···0,70, la căldări fără preîncălzirea apei şi a aerului; 0,75···0,78, la căldări cu preîncălzirea apei şi a aerului. — La căldări cu grătar în scară sau cu grătar-albie, acvatubulare, cu ardere de lignit şi cu capacitatea de vaporizare de 25···30 kg abur/m², randamentul total e: 0,68···0,72, la căldări fără preîncălzirea apei şi a aerului; 0,76···0,80, la căldări cu preîncălzire. — La căldări cu focar interior, ignitubulare, cu ardere de combustibil superior (H_i>7000 kcal/kg) şi cu capacitatea de vaporizare de 12···15 kg abur/m², randamentul total e: 0,73···0,75, la alimentare manuală şi fără preîncălzirea apei şi a aerului: 0,76···0,78, la alimentare mecanizată şi fără preîncălzirea apei şi a aerului. — La căldări de înaltă presiune şi cu temperatură înaltă, cu circulaţie sau cu trecere forţată a apei de alimentare, sau cu radiaţie, etc., randamentul are valori $\eta_e \geqslant 0{,}85$.

Randamentul creşte când se ard combustibili cu putere calorifică mare, ca gaze, păcură, cărbune pulverizat, etc. şi descreşte când se folosesc combustibili cu putere calorifică mică, de exemplu, turbă, etc. —

La gazogene, randamentul total de gazeificare e raportul dintre puterea calorifică a gazului produs şi căldura consumată prin arderea combustibilului necesar pentru obţinerea unui kilogram de gaz, şi se exprimă prin relaţia

$$\eta_e = \frac{vH_i^g}{H_i^c} n,$$

în care v (m³/kg) e volumul gazelor obţinute prin arderea unui kilogram de combustibil, H_i^g (kcal/m³) e puterea calorifică inferioară a gazelor produse, iar H_i^c (kcal/kg) e puterea calorifică a combustibilului întrebuinţat. Dacă se consideră titlul gazului $n = 1 - x$, în care x e fracţiunea de bioxid de carbon din gazele produse, randamentul total poate fi exprimat prin formula

$$\eta_e = \frac{vH_i^g}{H_i^c}(1 - x),$$

în care v e volumul de oxid de carbon obţinut la arderea unui kilogram de combustibil, H_i^g e puterea calorifică inferioară a gazului, iar H_i^c e puterea calorifică inferioară a combustibilului.

Relaţia

$$\eta_e = \frac{vH_i^g}{H_i^c}$$

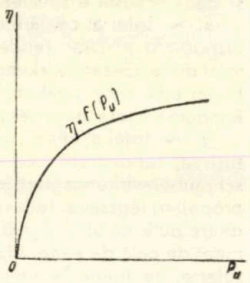
exprimă randamentul teoretic, în ipoteza că titlul gazului e $n = 1$, când fracţiunea de bioxid de carbon e $x = 0$; randamentul η_e e nul ($\eta = 0$), când procentul de bioxid de carbon din gazele produse e $x = 1$.

1. **Randament total al maşinii** [общий к. п. д. машины; rendement total de la machine; Gesamtwirkungsgrad der Maschine, Effektivwirkungsgrad der Maschine; total efficiency of the machine; gép teljes hatásfoka]: Raportul dintre energia liberă utilă restituită de o maşină (maşină de forţă, maşină de lucru, generator de energie), sub forma pentru care ea a fost construită, şi dintre energia absorbită. La arborele motor al maşinilor de forţă motoare se obţine energie stereomecanică; la arborele motor al maşinilor de forţă generatoare se absoarbe energie stereomecanică. Randamentul poate fi exprimat în funcţiune de puterea absorbită P şi de pierderi Σq, prin relaţia

$$\eta = \frac{P - \Sigma q}{P} = 1 - q_p$$

($q_p = \Sigma q / P$ fiind factorul de pierderi al maşinii, adică pierderea specifică de putere), sau în funcţiune de puterea utilă P_u şi de pierderi Σq, prin relaţia

$$\eta = \frac{P_u}{P_u + \Sigma q}.$$



Variaţia randamentului în funcţiune de puterea utilă a maşinii. η) randament total; P_u) putere utilă.

Ultima relaţie e de preferit, deoarece pierderile se exprimă, de obiceiu, în raport cu puterea utilă. V. şi sub Pierderi în maşină. Sin. Randament economic al maşinii, Randament efectiv al maşinii.

2. ~ **total al maşinii de forţă generatoare** [общий к. п. д. генераторных машин; rendement total du générateur, rendement total de la machine génératrice; Gesamtwirkungsgrad des Generators; total efficiency of the generator; generátor-erőgép teljes hatásfoka]: Raportul dintre energia liberă obţinută sub forma pentru care a fost construită o maşină de forţă generatoare (de ex. energie hidraulică, energie electrică, etc.) şi dintre energia mecanică absorbită de ea la arborele motor. Relaţia care exprimă randamentul total (η_e) al maşinii de forţă generatoare depinde de forma energiei debitate de maşină. —

La mașini generatoare hidraulice, de exemplu la pompe, randamentul se exprimă prin formula

$$\eta_e = \frac{Q_e H \gamma}{75\, P_{CP}} = \frac{Q_e H \gamma}{102\, P_{kW}},$$

în care Q_e (m^3/s) e debitul efectiv al pompei, H (m) e înălțimea netă de ridicare, γ e densitatea lichidului pompat (de ex., pentru apă, $\gamma = 1000$ kg/m^3), iar P_{CP} și P_{kW} reprezintă puterea la arborele motor (puterea de antrenare, în cai putere, respectiv în kilowați). Randamentul total η_e este produsul dintre randamentul volumetric η_λ, randamentul hidraulic η_h și randamentul mecanic η_m, adică

$$\eta_e = \eta_\lambda \cdot \eta_h \cdot \eta_m.$$

Valorile medii ale randamentului diferitelor tipuri de pompe sunt: 0,80···0,90 la pompe cu piston (scăzând până la 0,55 la pompele mici), 0,50···0,85 la pompe centrifuge, 0,50···0,92 la pompe elicoidale, 0,50···0,80 la pompe rotative, etc. —

La mașinile generatoare pneumatice, de exemplu la compresoare sau la suflante, randamentul se exprimă prin aceeași formulă ca pentru mașinile generatoare hidraulice. Valorile medii ale randamentului diferitelor generatoare pneumatice sunt: 0,70···0,80 la compresoare cu piston, 0,65···0,80 la turbocompresoare.

La mașinile generatoare electrice, randamentul se exprimă prin formula

$$\eta_e = \frac{U I}{U I + \Sigma p_i},$$

pentru generatoarele de curent continuu, U și I fiind tensiunea la borne și curentul debitat — și prin formula

$$\eta_e = \frac{m\, U_f I_f \cos\varphi}{m\, U_f I_f \cos\varphi + \Sigma p_i},$$

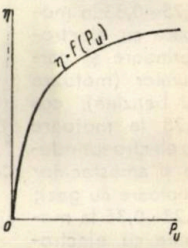
pentru generatoarele de curent alternativ, polifazate, cu m faze, unde U_f e tensiunea de fază a fazelor generatorului, I_f e intensitatea curentului de fază, $\cos\varphi$ e factorul de putere, iar Σp_i e suma pierderilor mecanice și prin căldură (în fierul și în înfășurările generatorului). Valorile medii ale randamentului în sarcină nominală al diferitelor generatoare sunt (valorile mai mari se referă la generatoarele mari): 0,75···0,95, pentru generatoare de curent continuu; 0,85···0,97, pentru generatoare sincrone de curent alternativ. Pentru randamentul mașinilor în sarcini diferite de sarcina nominală, v. sub Pierderi în mașini. —

La mașinile generatoare eoliene, de exemplu la ventilatoare, randamentul se exprimă prin aceeași formulă ca pentru mașinile hidraulice. Valorile medii ale randamentului ventilatoarelor sunt 0,6···0,8.

1. **Randament ~ total al mașinii-unelte de așchiere** [общий к.п.д. металлорежущих станков; rendement total de la machine pour le détachement des copeaux; Gesamtwirkungsgrad der Spanabhebemaschine; total efficiency of the machine for detachment of cuttings; forgácsoló szer számgép teljes hatásfoka]: Raportul dintre puterea utilă de așchiere și puterea motorului de antrenare, dacă mașina-unealtă are motor individual, respectiv puterea la roata conducătoare a mecanismului de antrenare, dacă mașina-unealtă e legată la un arbore de transmisiune (antrenare colectivă). Randamentul (η) se exprimă prin relația

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{P_u}{P}\eta_a$$

în care $P_u = P - P_f$ e puterea utilă de așchiere (P_f sunt pierderile prin frecare, din mașină), P_a e puterea absorbită de motorul de antrenare, P e puterea cedată mașinii-unelte, iar $\eta_a = P/P_a$ e randamentul motorului de antrenare (la mașini-unelte cu antrenare individuală); pentru sarcini de 25···100%, η_a are valorile: 0,75···0,81 la motoare de curent continuu, 0,80···0,85 la motoare de curent alternativ. Puterea utilă de așchiere e suma dintre puterea de așchiere principală și puterea de avans (care e de cca 0,05 P_u, la mașini-unelte mari sau mijlocii, și de cca 0,10 P_u la mașini-unelte foarte mici).



Curba randamentelor, la mașini-unelte de așchiere. η) randament total; P_u) putere utilă.

Randamentul mașinilor-unelte de așchiere, care se poate determina prin măsurarea puterilor (de ex. cu wattmetrul și cu frâna de încercare, etc.) sau prin calcul, are următoarele valori medii: $\eta = 70···85\%$ la strunguri, $\eta = 0{,}45···0{,}80$ la mașini de burghiat, $\eta = 0{,}55···0{,}80$ la mașini de frezat, $\eta = 0{,}20···0{,}35$ la mașini de rindelat, etc.

La mașini-unelte trebue să se țină seamă, în plus, de factorii de încărcare și de utilizare. Factorul de încărcare are expresiunea

$$\eta_i = \frac{P}{P_{max}},$$

în care P_{max} e puterea maximă de așchiere. Factorul de utilizare are expresiunea

$$\eta_e = \frac{P_u}{P_u + cP_p},$$

unde P_p reprezintă pierderile prin frecare ale motorului de antrenare sau o fracțiune din pierderile în sistemul de transmisiune (corespunzătoare mașinii-unelte considerate), iar $c = t/T$ e raportul dintre timpul de utilizare t al mașinii-unelte și timpul de funcționare T al motorului, respectiv al sistemului de transmisiune.

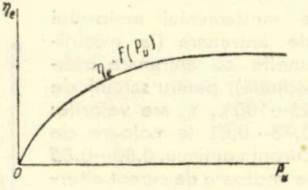
2. **~ total al motorului** [общий к.п.д. двигателя; rendement total du moteur; Gesamtwirkungsgrad des Motors; total efficiency of the

motor; motor teljes hatásfoka]: Raportul dintre energia mecanică restituită la arborele motor şi energia consumată de o maşină de forţă motoare.

Randamentul total al motoarelor termice se exprimă prin formula:

$$\eta_e = \frac{632}{B_{CP} H_i} = \frac{464}{B_{kW} H_i},$$

în care B_{CP} (kg/CPh) sau B_{kW} (kg/kWh) reprezintă consumul de combustibil pentru un cal putere sau un kilowatt, iar H_i (kcal/kg) e puterea calorifică a combustibilului. Valorile medii ale randamentului diferitelor motoare termice sunt: 0,1···0,18 la motoare cu abur, cu piston; 0,34···0,40 la motoare cu autoaprindere (Diesel) cu injecţie mecanică; 0,30···0,35 la motoare cu autoaprindere (Diesel) cu injecţie pneumatică; 0,25···0,33 la motoare cu electroaprindere şi carburator (motoare cu benzină); cca 0,28 la motoare cu electroaprindere şi amestecător (motoare cu gaz); 0,28···0,35 la motoare cu electroaprindere şi injecţie; 0,24···0,30 la motoare cu cap incandescent (motoarele semi-Diesel); 0,80···0,87 la turbine cu abur (fără căldarea de abur şi fără conducte); 0,18···0,22 la turbine cu gaze (fără recuperare).

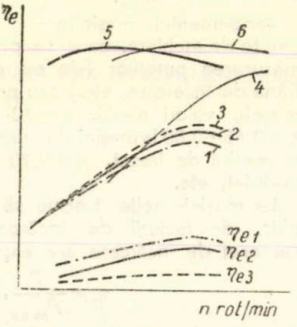


Curba randamentelor la un motor cu autoaprindere (Diesel).
η_e) randament total; P_u) putere utilă.

Randamentul total al motoarelor hidraulice (turbine) (v. fig., p. 161) se exprimă prin formula

$$\eta_e = \frac{75 P_{CP}}{Q H \gamma} = \frac{102 P_{kW}}{Q H \gamma},$$

în care P_{CP} (CP) sau P_{kW} (kW) reprezintă puterea, Q (m³/s) e debitul, H e înălţimea utilă, γ e greutatea specifică a apei. Valorile medii ale randamentului diferitelor turbine sunt: 0,78 până la 0,92 la turbina Francis, 0,80···0,92 la turbina Pelton, 0,70···0,85 la turbina elicoidală, 0,85···0,92 la turbina Kaplan, 0,35···0,48 la roţi hidraulice, etc. —



Curbele randamentelor, la un motor cu electroaprindere şi carburator, în comparaţie cu curbele puterii şi cuplului motor.
η_{e_1}), η_{e_2}) şi η_{e_3}) curbele randamentului unui motor de automobil, pentru regim economic, nominal şi de suprasarcină; 1), 2) şi 3) curbele puterii litrice v a unui motor de automobil, pentru regim economic, nominal şi de suprasarcină; 4) curba puterii litrice a unui motor de curse; 5) curba cuplului motor al unui motor de automobil, pentru regim nominal; 6) curba cuplului motor al unui motor de curse.

Randamentul total al motoarelor eoliene se exprimă prin formula

$$\eta_e = \frac{75 P_{CP}}{E_0} = \frac{102 P_{kW}}{E_0},$$

în care P_{CP} (CP) sau P_{kW} (kW) reprezintă puterea efectivă, iar E_0 e impulsul pe secundă exercitat de aer asupra roţii eoliene, şi are expresiunea

$$E_0 = Q \gamma \frac{v^2}{2g},$$

Q (m³/s) fiind debitul de aer, γ (kgf/m³) greutatea specifică a aerului, şi v (m/s) vitesa de mişcare a aerului. Valoarea medie a randamentului motoarelor eoliene e 0,60···0,90. —

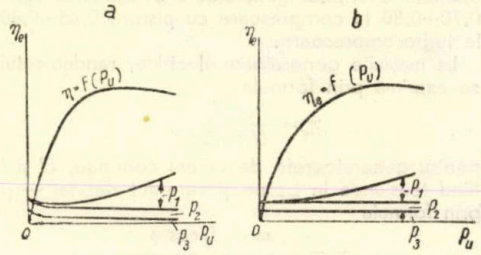
Randamentul total al motoarelor electrice se exprimă prin relaţia

$$\eta_e = \frac{UI - \Sigma p_i}{UI},$$

pentru motoare de curent continuu, U şi I fiind tensiunea la borne şi curentul de alimentare, şi prin relaţia

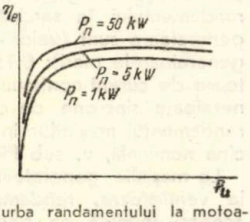
$$\eta_e = \frac{m U_f I_f \cos\varphi - \Sigma p_i}{m U_f I_f \cos\varphi}$$

pentru motoare de curent alternativ polifazate, cu m faze, unde U_f e tensiunea de fază a fazelor



Curba randamentelor la motoarele electrice de curent continuu.
a) motor în serie; b) motor în derivaţie; η_e) randamentul total; P_u) putere utilă; p_1) pierderi prin căldură; p_2) pierderi magnetice; p_3) pierderi mecanice.

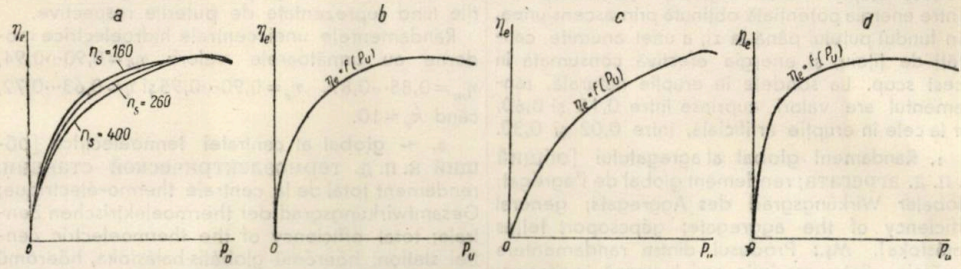
motorului, I_f e intensitatea curentului de fază, $\cos\varphi$ e factorul de putere, iar Σp_i e suma pierderilor mecanice şi prin căldură (în fier şi în înfăşurările motorului generator). Valorile medii ale randamentului motoarelor sunt (valorile mai mari se referă la motoarele mari): 0,75···0,95 pentru motoarele de curent cotinuu; 0,90··· 0,96 pentru motoarele sincrone; 0,74···0,95 pentru motoarele asincrone de inducţie, cu inele colectoare; 0,76···0,97 pentru motoarele asincrone de inducţie, cu rotorul în scurt-



Curba randamentului la motoarele asincrone de inducţie cu inele colectoare.
η_e) randament total; P_u) putere utilă; P_n) putere nominală.

circuit. Pentru randamentul la sarcini diferite de sarcina nominală, v. sub Pierderi în maşini.

$\eta_f = 0{,}97\cdots0{,}99$ e randamentul ţevilor de admisiune (dintre căldarea cu abur şi cilindri), $\eta_i = 0{,}065\cdots$



Curba randamentului la turbinele hidraulice.
a) turbină Francis; b) turbină Pelton; c) turbină elicoidală; d) turbină Kaplan; η_e) randament total; P_u) putere utilă; n_s) turaţie specifică.

1. **Randament total al propulsiei navei** [общий к.п.д. пропульсии судна; rendement total de la propulsion du navire; Gesamtwirkungsgrad des Schiffsvortriebs; total efficiency of the ship propulsion; hajómeghajtás teljes hatásfoka]. *Nav.*: Raportul dintre puterea necesară pentru propulsia unei nave şi puterea indicată (pentru motoare Diesel, puterea efectivă) a maşinilor principale. Randamentul total de propulsie permite să se aprecieze calitatea instalaţiei mecanice de propulsie a unei nave. El se exprimă, de obiceiu, prin relaţia

$$\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \frac{1-t}{1-\omega},$$

în care η_1 e randamentul propulsorului, η_2 e randamentul total al palierelor arborilor de transmisiune şi al arborelui port-elice, η_3 e randamentul mecanic al maşinilor principale, t e un coeficient de sucţiune (coeficientul care reprezintă micşorarea împingerii, ca rezultat al acţiunii de sugere a elicei), ω e coeficientul de siaj, iar $(1-t)/(1-\omega)$ e coeficientul de influenţă al carenei (adică raportul dintre puterea necesară pentru propulsia navei şi puterea de împingere a elicei); pentru navele cu sbaturi, $(1-t)/(1-\omega) = 1$.

2. **~ total al vehiculului** [общий к. п. д. автомашины; rendement total du véhicule; Gesamtwirkungsgrad des Fahrzeuges; total efficiency of the vehicle; jármű teljes hatásfoka]: Raportul dintre energia obţinută la roata motoare a unui vehicul motor sau la cârligul său de tracţiune când vehiculul motor remorchează vehicule-remorce (de ex. locomotiva sau tractorul) şi dintre energia absorbită sub forma pentru care a fost construit motorul vehiculului (de ex. energia chimică a unui combustibil, energia electrică, etc.).

Randamentul total al vehiculelor e produsul randamentului diferitelor lor părţi componente cari sunt legate în serie pe fluxul de energie: De exemplu, randamentul total al locomotivei cu abur are expresiunea

$$\eta_e = \eta_c \cdot \eta_f \cdot \eta_i \cdot \eta_m = \frac{632 P_c}{B H_i},$$

unde $\eta_c = 0{,}50\cdots0{,}80$ e randamentul căldării, $0{,}150$ e randamentul indicat al motorului cu abur, $\eta_m = 0{,}60\cdots0{,}90$ e randamentul mecanic al locomotivei, P_c (CP) e puterea la cârlig a locomotivei, B (kg/h) e consumul de combustibil, iar H_i (kcal/kg) e puterea calorifică inferioară a combustibilului. Valorile medii ale randamentului total al locomotivelor sunt: 0,07···0,11 la locomotive cu abur, 0,25···0,28 la locomotive Diesel, 0,13···0,16 la locomotive cu turbine cu gaze, 0,60···0,80 la locomotive electrice (fără centrală şi fără reţea).

Randamentul total al autovehiculelor are expresiunea

$$\eta_e = \eta_{em} \cdot \eta_s \cdot \eta_{tr} \cdot \eta_d \cdot \eta_p,$$

în care $\eta_{em} = 0{,}24\cdots0{,}30$ e randamentul economic (total) al motorului, $\eta_s \cong 0{,}95$ e randamentul schimbătorului (sau al cutiei) de vitese, $\eta_{tr} = 0{,}97\cdots0{,}98$ e randamentul transmisiunii cardanice, $\eta_d = 0{,}90\cdots0{,}95$ e randamentul diferenţialului, iar $\eta_p \cong 0{,}95$ corespunde alunecării pneurilor pe sol. Valorile medii ale randamentului autovehiculelor sunt: $\eta_g = 0{,}19\cdots0{,}26$, variind după tipul motorului (motor cu electroaprindere, cu autoaprindere, etc.) şi după construcţia vehiculului (camion, vehicul de turism, etc.). —

Exemple de randamente energetice globale:

3. **Randament energetic al extracţiei prin pompare** [энергетический к. п. д. нефтедобывания путем перекачки; rendement énergétique de la sonde exploitée par pompes submergées; energetischer Wirkungsgrad der mit Tiefpumpen ausgestatteten Ölbohrung; mechanical efficiency of the deep pumping oil well; mélyszivattyús olajkút hatásfoka]. *Expl. petr.*: Raportul dintre lucrul mecanic efectuat de pompă (produsul înălţimii de ridicare prin greutatea ţiţeiului extras) şi energia efectiv consumată pentru extracţia cantităţii respective de ţiţeiu din sondă. La pompele cu piston şi cu prăjini, randamentul e de cca 0,3···0,55, şi variază cu adâncimea şi cu condiţiunile particulare de lucru.

4. **~ energetic al sondei în erupţie** [энергетический к. п. д. извержения скважины; rendement énergétique de la sonde en éruption;

Wirkungsgrad der eruptiven Ölbohrung; mechanical efficiency of the flowing oil well; szabadonszökésű olajkut hatásfoka]. *Expl. petr.*: Raportul dintre energia potențială obținută prin ascensiunea, din fundul puțului până la zi, a unei anumite cantități de țiței, și energia efectivă consumată în acest scop. La sondele în erupție naturală, randamentul are valori cuprinse între 0,15 și 0,60, iar la cele în erupție artificială, între 0,02 și 0,30.

1. **Randament global al agregatului** [общий к. п. д. агрегата; rendement global de l'agrégat; globaler Wirkungsgrad des Aggregats; general efficiency of the aggregate; gépcsoport teljes hatásfoka]. *Mș.*: Produsul dintre randamentele fiecăreia dintre mașinile cari lucrează împreună, în serie, cuplate mecanic. Exemplu: randamentul global al unui agregat de sudură sau al unui grup electrogen. Sin. Randament general al unui agregat.

2. **~ global al centralei hidroelectrice** [общий к.п.д. гидроэлектрической станции; rendement global de la centrale hydro-électrique; Gesamtwirkungsgrad der hydroelektrischen Zentrale, Globalwirkungsgrad des wasserelektrischen Kraftwerks; total efficiency of the hydroelectric power station, total efficiency of the hydroelectric central station; vizerőmű globális hatásfoka, vizerőmű teljes hatásfoka]. *Elt.*: Raportul dintre energia electrică cedată, de o centrală hidroelectrică, rețelei electrice alimentate de ea, și energia hidraulică absorbită de instalația hidraulică. Are expresiunea

$$\eta_g = \frac{102 \cdot (E_t - E_c)}{\gamma Q H_b} = \frac{102 E_l}{\gamma Q H_b},$$

unde E_t (kWh/h) reprezintă energia electrică orară produsă, E_c (kWh/h) e energia electrică orară pentru serviciile auxiliare ale centralei (pompe, ventilatoare, servomotoare, semnalizare, iluminat, etc.), E_l (kWh/h) e energia electrică orară cedată rețelei, $\gamma = 1000$ kg/m³ e greutatea specifică a apei, Q (m³/h) e debitul de apă al turbinelor, H_b (m) e înălțimea de cădere brută.

Randamentul global al fiecărei serii din centrala hidroelectrică poate fi exprimat și sub forma:

$$\eta_g = \eta_h \eta_m \eta_e (1 - k_e),$$

unde

$$\eta_h = \frac{H_n}{H_b} = \frac{H_b - \Sigma h}{H_b}$$

e randamentul hidraulic al instalațiilor (H_n fiind căderea netă, H_b căderea brută și Σh, suma pierderilor hidrodinamice dela captare până la evacuarea apei), η_m e randamentul turbinei hidraulice a seriei, $\eta_e = \eta_{ge} \cdot \eta_{tr}$ e randamentul electric (η_{ge} fiind randamentul generatorului electric și η_{tr}, randamentul transformatorului de înaltă tensiune al seriei), iar k_e factorul de consum de energie electrică pentru servicii proprii. Randamentul centralei e egal cu media ponderată a randamentelor seriilor de transformare a energiei, cari trec prin diferitele grupuri electrogene, ponderile fiind reprezentate de puterile respective.

Randamentele unei centrale hidroelectrice moderne au următoarele valori: $\eta_h = 0{,}90 \cdots 0{,}94$, $\eta_m = 0{,}85 \cdots 0{,}89$, $\eta_e = 0{,}90 \cdots 0{,}95$ și $\eta = 0{,}63 \cdots 0{,}72$, când $k_e = 10$.

3. **~ global al centralei termoelectrice** [общий к. п. д. термоэлектрической станции; rendement total de la centrale thermo-électrique; Gesamtwirkungsgrad der thermoelektrischen Zentrale; total efficiency of the thermoelectric central station; hőerőmű globális hatásfoka, hőerőmű teljes hatásfoka]: Raportul dintre energia electrică cedată, de o centrală termoelectrică, rețelei pe care o alimentează, și dintre energia chimică liberă a combustibilului consumat în acest scop în centrală. Randamentul se exprimă prin relația:

$$\eta_g = \frac{860 \cdot (E_t - E_c)}{B H_i} = \frac{860 E_l}{B H_i}$$

în care E_t (kWh/h) e energia electrică orară produsă, E_c (hWh/h) e energia electrică orară pentru servicii auxiliare ale centralei (pompe, ventilatoare, servomotoare, comenzi, iluminat, etc.), E_l (kWh/h) e energia electrică orară cedată rețelei, H_i (kcal/kg sau kcal/Nm³) e puterea calorifică inferioară a combustibilului, B (kg/h sau Nm³/h) e cantitatea de combustibil ars în focar, respectiv în cilindrii motoarelor cu ardere internă sau în camerele de ardere ale turbinelor cu gaze, iar factorul 860 provine din transformarea din kilowattore în kilocalorii.

Randamentul global al centralelor termoelectrice cu turbine cu abur poate fi exprimat sub forma:

$$\eta_g = \eta_c \eta_{co} \eta_e (1 - k_e)(1 - k_a),$$

unde η_c e randamentul căldării de abur (v.),

$$\eta_{co} = \frac{I_1 - I_0}{I_2 - I_e}$$

e randamentul conductelor de abur dela căldare la turbină (I_0 fiind entalpia apei de alimentare, I_1 entalpia aburului la intrarea în turbine și I_2 entalpia aburului la ieșirea din căldare, toate entalpiile fiind exprimate în kcal/kg), $\eta_e = E_t 860 / Q_t (I_2 - I_0)$ e randamentul grupului turbogenerator, $k_e = (E_t - E_l)/E_t$ reprezintă factorul de consum de energie electrică pentru servicii proprii, k_a reprezintă factorul de consum de abur pentru servicii proprii.

Randamentul global al centralelor termoelectrice cu motoare cu ardere internă sau cu turbine cu gaze poate fi exprimat sub forma:

$$\eta_g = \eta_e (1 - k_e),$$

unde η_e e randamentul grupului motor-generator, iar k_e e factorul de consum de energie electrică pentru servicii proprii.

Randamentul global al centralelor mixte, cari distribue energie electrică şi căldură în scopuri industriale (termificare), poate fi exprimat sub forma:

$$\eta_g = \frac{E_t \cdot 860 + Q_a}{BH_i},$$

unde Q_a (kcal) e căldura distribuită de centrală, fie ca abur luat direct din căldare, fie ca abur prelevat sau de contrapresiune, fie ca apă fierbinte.

1. **Randament în greutate** [выход по весу; rendement en poids; Gewichtsausbeute; weight output; súlykihasználás]. *Tehn.*: Raportul dintre greutatea produsului obţinut într'un proces fizic sau chimic, şi greutatea materialelor introduse în acest scop în procesul considerat. Dacă mărimile considerate sunt exprimate în unităţi de masă, raportul se numeşte randament masic; de fapt, când se vorbeşte despre randamentul în greutate, se consideră, de obiceiu, randamentul masic.

Randamentul în greutate, respectiv randamentul masic, poate fi parţial sau total. Exemple:

2. **~ aerodinamic al radiatorului** [аэродинамический к.п.д. радиатора; rendement aérodynamique du radiateur; aerodynamischer Gütegrad des Kühlers; aerodynamic efficiency of the radiator; hütő aerodinamikus hatásfoka]: Raportul η_a dintre cantitatea de aer care trece printr'un radiator şi cel care ar trebui să treacă prin suprafaţa frontală a acestuia. E un raport în care se ţine seamă de rezistenţa la trecerea aerului prin radiator, şi de capotajul său.

3. **~ al lânii** [выход шерсти; rendement de la laine; Ausbeute der Wolle; wool yield; gyapjúkihasználás]. *Ind. text.*: Raportul dintre greutatea lânii curate, obţinută după spălare şi considerată cu 17% umiditate, şi greutatea brută a lânii nespălate. Randamentul lânii depinde de rasă, de individ, de regiunea corporală, de climă, de proprietăţile lânii, de condiţiunile de hrănire şi de îngrijire, etc.

4. **~ al liantului hidraulic** [выход вяжущего гидравлического; rendement d'un liant hydraulique; Ausbeute des hydraulischen Bindemittels; yield of the hydraulic binding matter; hidraulikus kötőanyag kihasználása]. *Bet.*: Volumul de pastă, de consistenţă plastică, obţinut dintr'un kilogram de liant hidraulic. Randamentul se determină din formula

$$r = \frac{V_c + V_a}{V_a},$$

în care V_c e volumul absolut al cimentului, iar V_a e volumul de apă necesar pentru a se obţine o pastă de consistenţă plastică.

5. **~ al preparării betonului** [выход приготовления бетона; rendement de la préparation du béton; Ausbeute der Betonherstellung; yield of the preparation of concrete; betonkészítés hatásfoka]. *Bet.*: Volumul de beton obţinut prin amestecarea unui metru cub de pietriş cu cantităţile de nisip, de ciment şi de apă corespunzătoare unui dozaj prescris. Randamentul se determină din formula

$$r = \frac{g_p + g_n + g_c + g_a}{g_b},$$

în care g_p este greutatea volumetrică a pietrişului conţinut în unitatea de volum, g_n şi g_c sunt greutăţile volumetrice ale cantităţilor de nisip şi de ciment corespunzătoare dozajului, la unitatea de volum a pietrişului, g_a e greutatea apei corespunzătoare dozajului, g_b e greutatea unităţii de volum a betonului obţinut cu dozajul respectiv de agregate. Cu ajutorul randamentului preparării betonului se pot calcula, cu destulă precizie, cantităţile de ciment şi de agregate dintr'un metru cub de beton preparat. Randamentul depinde de următorii factori: randamentul liantului, care influenţează cu atât mai puţin, cu cât dozajul e mai mic; compoziţia granulometrică a agregatelor, care poate produce variaţii de 10···20%, la acelaşi dozaj; forma granulelor nisipului, randamentul fiind micşorat de nisipurile cu granule rotunjite; gradul de umiditate al nisipului, deoarece un nisip umed micşorează randamentul; gradul de îndesare al nisipului; proporţia cantităţii de apă de amestec; gradul de îndesare al betonului.

6. **~ al preparării mecanice a minereurilor** [выход механического приготовления руды; rendement de la préparation des minerais; Wirkungsgrad der Erzaufbereitung; mineral dressing yield, ore dressing yield; érc-előkészítési hatásfok]. *Mine*: Mărime care serveşte la indicarea calităţii unei preparări de minereu brut care conţine un minereu util şi un material inutil, din punctul de vedere al prezenţei în concentrat a minereului pur şi a materialului inutil. Randamentul preparării e diferenţa dintre fracţiunea de minereu pur, din greutatea totală de minereu pur, care se găseşte în concentrat, şi dintre fracţiunea de material inutil, din greutatea totală de material inutil, care se găseşte în concentrat.

Fie p' fracţiunea de greutate a minereului pur conţinută în materialul (minereul brut) supus preparării, care are greutatea G; fie p'_c fracţiunea de greutate a minereului pur conţinut în concentratul care are greutatea G_c, şi fie p'_d fracţiunea de greutate a minereului pur conţinut în deşeul care are greutatea G_d. Cu această notaţie, fracţiunea de minereu pur din greutatea totală $p'G$ a minereului pur, conţinută în concentrat, e

$$\frac{p'_c G_c}{p'G},$$

iar fracţiunea de material inutil, din greutatea totală $(1-p')G$ a materialului inutil, conţinută în concentrat, e

$$\frac{(1-p'_c)\,G_c}{(1-p')\,G}.$$

Randamentul preparării e, deci,

$$\eta = \frac{p'_c G_c}{p'G} - \frac{(1-p'_c)G_c}{(1-p')G} = \frac{p'_c - p'}{p'(1-p')} \cdot \frac{G_c}{G}.$$

De altă parte, greutatea totală a minereului brut e suma dintre greutatea G_c a concentratului şi greutatea G_d a deşeului:

$$G = G_c + G_d,$$

iar greutatea totală $p'G$ a minereului pur din materialul supus preparării e egală cu suma greutăţilor $p'_c G_c$ şi $p'_d G_d$ ale minereului pur în concentrat şi în deşeu:

$$p'G = p'_c G_c + p'_d G_d.$$

Din ultimele două relaţii rezultă

$$\frac{G_c}{G} = \frac{p' - p'_d}{p'_c - p_d}.$$

Introducând în expresiunea brută a randamentului preparării, se obţine

$$\eta = \frac{p' - p'_d}{1 - p'} \cdot \frac{p_c - p}{p_c - p'_d}.$$

Minereul pur conţine, însă, numai fracţiunea $p_0 < 1$ de greutate de metal util. Fracţiunile de metal conţinute în material, în concentrat şi în deşeu, sunt, deci:

$$p = p_0 p'; \quad p_c = p_0 p_i; \quad p_d = p_0 p'_d.$$

Exprimând, din aceste relaţii, fracţiunile de minereu pur în funcţiune de fracţiunile de metal, şi introducând în ultima expresiune a randamentului preparării, se obţine expresiunea curentă a acestui randament:

$$\eta = \frac{(p - p_d)}{p_0 - p} \cdot \frac{(p_t - p_0)}{p_t - p} \cdot \frac{p_0}{p}.$$

Această valoare se înmulţeşte cu 100, pentru a se obţine randamentul procentual al preparării. Cu cât η e mai mare, cu atât calitatea preparării e mai bună. —

Dacă minereul brut (materialul) supus concentrării conţine trei componenţi, se formează trei „concentrate", dintre cari primul trebue să conţină cât mai mult din componentul 1 şi cât mai puţin din ceilalţi doi, cel de al doilea trebue să conţină cât mai mult din componentul 2 şi cât mai puţin din ceilalţi doi, iar ultimul, cât mai mult din componentul 3 şi cât mai puţin din ceilalţi doi. În acest caz, randamentul total al preparării este o mărime care serveşte la indicarea calităţii preparării din cele trei puncte de vedere indicate mai sus, şi este egal cu media ponderată a randamentelor parţiale η_1, η_2, η_3 ale preparării (în cele trei concentrate), ponderile randamentelor parţiale fiind conţinuturile relative în componenţi puri ai minereului brut p'_1, p'_2 şi p'_3:

$$\eta = \frac{p'_1\eta_1 + p'_2\eta_2 + p'_3\eta_3}{p_1 + p_2 + p_3} = p'_1\eta_1 + p'_2\eta_2 + \left(1 - p'_1 - p'_2\right)\eta_3,$$

fiindcă $p'_1 + p'_2 + p'_3 = 1$. Aici randamentele η_1, η_2 şi η_3 se calculează, pentru fiecare dintre concentratele 1, 2 şi 3 în parte, ca în cazul a numai doi componenţi, considerând pe unul dintre ei ca „util" şi pe ceilalţi doi ca „inutili".

1. **Randament al spălării cărbunilor** [эффективность мойки угля; efficacité du lavage du charbon; Wirkungsgrad der Kohlenwäsche; coal washing plant efficiency; szénmosás jósága]. *Mine:* Raportul dintre greutatea extracţiei efectiv obţinute într'o instalaţie de spălare a cărbunilor, şi greutatea extracţiei calculate din curba de spălare a cărbunilor, pentru cenuşa medie la care au fost spălaţi cărbunii.

2. ~ **al tăierii** [выход резания скота; rendement à l'abatage du bétail; Schlachtungsausbeute; slaughtering yield; vágási hatásfok]. *Zoot.:* Raportul dintre greutatea unui animal sacrificat (fără piele, cap, picioare şi organele interne) şi greutatea vie a animalului.

La taurine, greutatea după tăiere cuprinde trunchiul (carcasa), împărţit în patru sferturi (fără piele, sânge, cap, trahee şi esofag, plămâni, inimă, ficat, pancreas, splină, stomac, intestine, organe genitale, picioare şi coada dela a treia vertebră coccigenă). Randamentul tăierii variază între 50% şi 60% la tauri; între 44% şi 62% la boi; între 50% şi 70% la viţei — valorile mai mari fiind cele pentru animalele de măcelărie grase.

La porci, greutatea după tăiere cuprinde trunchiul împărţit în două jumătăţi (fără creier, limbă, laringe, trahee, esofag, plămâni, inimă, ficat, splină, pancreas, stomac, intestine şi organe genitale). Randamentul tăierii variază între 70 şi 85%, valorile mai mici fiind cele pentru porcii de 60···70 kg, iar cele mari, pentru porcii de grăsime, foarte graşi.

La oi, greutatea după tăiere cuprinde trunchiul (carcasa) întreg sau împărţit în două (fără piele, sânge, cap, trahee şi esofag, plămâni, inimă, ficat, pancreas, splină, stomac, intestine, organe genitale şi picioare). La miei, de obiceiu, numai capul rămâne ataşat trunchiului. De aceea, la miei se specifică dacă, eventual, capul a fost îndepărtat. — Randamentul tăierii variază între 35 şi 55% la oi, şi între 58 şi 65% la miei.

Randamentul în carne al animalelor de măcelărie variază după specie şi categorii şi după starea de întreţinere a lor la data sacrificării.

3. ~ **de ciuruire** [выход грохочения; rendement du criblage; Trennungsgrad des Absiebens; yield of sifting; rostálási hatásfok]. *Tehn.:* Mărime care serveşte la definirea calităţii unei ciuruiri de material în privinţa prezenţei, în trecerea dela ciuruire, a subgranulaţiei (adică a bucăţilor mai mici decât cele corespunzătoare dimensiunilor nominale ale sitei) şi a supergranulaţiei (adică a bucăţilor mai mari decât cele corespunzătoare dimensiunilor nominale ale sitei). Randamentul ciuruirii e diferenţa dintre fracţiunea de subgranulaţie, din greutatea totală a subgranulaţiei, care se găseşte în trecere, şi fracţiunea de supergranulaţie, din greutatea totală a supergranulaţiei, care se găseşte în trecere. El este subunitar, fiindcă o parte a subgranulaţiei rămâne în refuz

şi fiindcă o parte a supergranulaţiei ajunge (din cauza defectelor sitei, etc.) în trecere.

Fie p fracţiunea de greutate a subgranulaţiei conţinută în materialul de ciuruit, care are greutatea G; fie p_t fracţiunea de greutate a subgranulaţiei conţinută în materialul trecerii dela ciuruire, care are greutatea G_t, şi fie p_r fracţiunea de greutate a subgranulaţiei rămasă în materialul refuzului dela ciuruire, care are greutatea G_r. Cu aceste notaţii, fracţiunea de subgranulaţie din greutatea totală pG a subgranulaţiei, conţinută în trecere, e

$$\frac{p_t G_t}{pG},$$

iar fracţiunea de supergranulaţie din greutatea totală $(1-p)G$ a supergranulaţiei, conţinută în trecere, e

$$\frac{(1-p_t)\,G_t}{(1-p)\,G}.$$

Randamentul trecerii e, deci,

$$\eta_t = \frac{p_t G_t}{pG} \cdot \frac{(1-p_t)\,Gt}{(1-p)\,G} = \frac{p_t - p}{p\,(1-p)} \cdot \frac{Gt}{G}.$$

De altă parte, greutatea totală a materialului e suma dintre greutatea G_t a subgranulaţiei şi greutatea G_r a supergranulaţiei sale:

$$G = G_t + G_r,$$

iar greutatea totală pG a subgranulaţiei materialului e egală cu suma greutăţilor $p_t G_t$ şi $p_r G_r$ ale subgranulaţiei din trecere şi din refuz:

$$pG = p_t G_t + p_r G_r.$$

Din ultimele două relaţii rezultă

$$\frac{G_t}{G} = \frac{p - p_r}{p_t - p_r}.$$

Introducând în expresiunea brută a randamentului ciuruirii, se obţine expresiunea curentă a acestui randament:

$$\eta_t = \frac{p - p_r}{1-p} \cdot \frac{p_t - p}{p_t - p_r} \cdot \frac{1}{p}.$$

Această valoare se înmulţeşte cu 100, pentru a obţine randamentul procentual al ciuruirii. Cu cât η e mai mare, cu atât calitatea ciuruirii e mai bună.

1. **Randament de decantare** [выход отстаивания; rendement de la décantation; Ausscheidung der Absetzung; output of the decantation; deritési hatásfok]. *Canal.:* Raportul dintre greutatea materiilor conţinute în suspensie de o apă de canal şi sedimentate într'un decantor, şi greutatea totală a acestor materii.

2. ~ **de distilare** [перегонный выход; rendement de distillation; Destillationsertrag; distillation output; desztillácio-teljesitmény]. *Ind petr.:* Raportul dintre cantităţile de fracţiuni obţinute prin distilare fracţionată, în condiţiuni de temperatură şi de presiune specifice proceselor de fabricaţie utilizate în industria petrolieră, şi dintre cantitatea de materie primă supusă distilării, ca un amestec complex de fracţiuni (de ex. ţiţeiul). Datorită pierderilor de distilare, randamentul e totdeauna mai mic decât unitatea.

Există două categorii de randamente de distilare: potenţial şi practic. Randamentul de distilare potenţial se determină în laborator, cu metode de analiză oficiale, pentru a stabili calitatea materiei prime, a caracteristicelor de proiectare şi de producţie, servind în acelaşi timp ca termen de comparaţie pentru randamentele obţinute efectiv în instalaţii. Astfel, determinarea randamentului în produse de primă distilare conţinute în ţiţeiu se face după metoda STAS 2150-51 sau cu aparatul Gadaskin. Pentru stabilirea compoziţiei chimice a unui amestec de gaze petroliere şi determinarea randamentului unei instalaţii de prelucrare a acestor gaze se foloseşte metoda STAS 422-49, cu aparatul Podbielniak. Pentru stabilirea randamentului potenţial în benzină al unei instalaţii de cracare termică se foloseşte formula Nelson, bazată pe o serie de parametri determinaţi în laborator — şi anume: densitatea materiei prime, a reziduului şi a benzinei obţinute prin cracare. Metoda e aproximativă. — Randamentul de distilare practic e cel obţinut efectiv într'o instalaţie de distilare. Raportul dintre randamentul de distilare potenţial η_1 şi randamentul obţinut efectiv η_2 se numeşte eficacitatea instalaţiei de distilare:

$$E_i = \frac{\eta_1}{\eta_2}.$$

Acest raport poate fi subunitar sau supraunitar, depinzând de caracteristicele constructive ale instalaţiei de distilare şi de regimul tehnologic cu care se operează în instalaţie.

3. ~ **de reacţie chimică** [выход химической реакции; rendement d'une réaction chimique; Wirkungsgrad der chemischen Reaktion; efficiency of a chemical reaction; vegyi reakció hatásfoka]. *Chim.:* Raportul dintre cantitatea de substanţă obţinută într'o reacţie, şi cantitatea care rezultă din ecuaţia chimică a reacţiei respective. Randamentul unei reacţii depinde de condiţiunile de lucru (presiune, temperatură, concentraţie, catalizatori, etc.).

4. ~ **masic.** V. sub Randament în greutate.

5. **Randament în cantitate de electricitate:** Sin. Randament în sarcină electrică (v.).

6. ~ **în curent electric** [к. п. д. электротока; rendement du courant; Stromausbeute; current yield; áramhatásfok, áramkihasználás]. *Electrochim.:* Raportul dintre integrala de timp q_t a curentului electric teoretic necesară, şi dintre integrala de timp q_e a curentului, necesară de fapt într'o electroliză, pentru a libera la electrod o aceeaşi cantitate de produs $\eta = q_t/q_e$. E egal cu raportul dintre cantitatea de produs obţinut experimental şi cantitatea calculată după legea lui Faraday, pentru o integrală de timp dată a curentului, adică pentru o sarcină dată, trecută prin baia electrolitică.

1. **Randament în sarcină electrică** [к. п. д. в электрической нагрузки; rendement en quantité d'électricité; Wirkungsgrad in Elektrizitätsmenge; quantity of electricity efficiency; elektromos töltési hatásfok]. *Elt.:* Raportul dintre sarcina electrică debitată de un acumulator în timpul descărcării oprite la o limită determinată, sau dintre integrala de timp corespunzătoare a curentului electric, şi sarcina electrică (sau integrala de timp a curentului, corespunzătoare) necesară pentru încărcarea acumulatorului. Sin. Randament în cantitate de electricitate.

2. **Randament** [выход; rendement; Wirkungsgrad, Lieferungsgrad; efficiency; hatásfok]. 2: Sin. Randament volumetric (v.).

3. ~ **volumetric** [объемный выход; rendement volumétrique; volumetrischer Wirkungsgrad, räumlicher Lieferungsgrad; volumetric efficiency; volumetrikus hatásfok, szállitásifok]. *Mş.:* Raportul dintre volumul de fluid admis într'o maşină de forţă motoare, respectiv debitat de o maşină de forţă generatoare, şi volumul de fluid calculat excluziv pe baza relaţiilor geometrice. Randamentul volumetric se exprimă prin formula

$$\eta_\lambda = \frac{V_r}{V_0}$$

în care V_r e volumul real de fluid admis, respectiv debitat de maşină, iar V_0 e volumul calculat. Valorile medii ale randamentului volumetric sunt: 0,82···0,90 la motoare cu ardere internă lente, 0,75···0,80 la motoare cu ardere internă rapide, 0,96···0,98 la turbine hidraulice, 0,93···0,98 la pompe hidraulice cu piston, 0,90···0,98 la pompe hidraulice cu rotor, 0,94···0,96 la compresoare cu piston, etc. V. sub Umplere, grad de ~.

4. ~ **volumetric de fund al pompei de extracţie** [донный объемный выход насоса; rendement volumétrique au fond du sondage de la pompe submergée à pétrole; volumetrischer Nutzeffekt in der Bohrlochsohle beim Pumpbetrieb; volumetric efficiency at the bottom of the hole of the oil well deep pump; mélyszivattyú alapzati volumétrikus hatásfoka]. *Expl. petr.:* Raportul dintre volumul de lichid extras la suprafaţă, corespunzător unei perioade de pompare, şi volumul de cilindru străbătut efectiv de pistonul pompei de extracţie (produsul dintre secţiunea pistonului şi cursa lui). Cursa pistonului se calculează în funcţiune de cursa la suprafaţă, la prăjina lustruită, ţinând seamă de alungirile garniturii de prăjini de pompă şi ale coloanei de extracţie (dacă nu e ancorată), ca şi de efectul de supracursă, — sau se determină după lungimea porţiunii uzate a cămăşilor pompei sau, mai exact, cu ajutorul dinagrafului de fund.

Acest randament e, în general, subunitar — şi rareori supraunitar, datorită efectului de supracursă (v.). Un randament bun are valorile 0,7···0,8.

5. ~ **volumetric de suprafaţă al pompei de extracţie** [поверхностный объемный выход насоса; rendement volumétrique à la surface de la pompe submergée à pétrole; volumetrischer Nutzeffekt der Öltiefpumpe an der Oberfläche; volumetric efficiency at the surface ot the oil well deep pump; mélyszivattyú felületi volumétrikus hatásfoka]. *Expl. petr.:* Raportul dintre volumul de lichid extras la suprafaţă, corespunzător unei perioade de pompare, şi volumul de cilindru străbătut de pistonul pompei de extracţie (produsul dintre secţiunea pistonului şi cursa la suprafaţă, la prăjina lustruită). Randamentul e, în general, subunitar, datorită coeficientului de umplere (v. Umplere, coeficient de ~) al pompei, care e subunitar (din cauza gazelor, a spaţiului mort şi a frecării hidraulice), datorită pierderilor de lichid prin neetanşeitatea pistonului, a supapelor şi a ţevilor de extracţie şi a legăturilor lor, datorită micşorării volumului ţiţeiului prin trecerea dela presiunea şi temperatura de fund la cele de suprafaţă, datorită pierderii de cursă prin alungirea elastică a prăjinilor şi a ţevilor de extracţie, sub acţiunea alternată a presiunilor lichidului pe secţiunea pistonului, etc. În parte, randamentul e compensat în aceste scăderi; el e însă rareori supraunitar, datorită efectului de supracursă (v.). În general, randamentul e cuprins între 0,4 şi 0,8.

6. **Randament** [продуктивность; rendement; Leistung; efficiency, output; teljesitmény]. 3. *Tehn.:* Mărime scalară care nu e de natură energetică, produsă de un sistem sau printr'o operaţiune, în unitatea de timp, în condiţiuni de lucru variabile. Depinde de condiţiunile de lucru.

Exemplu:

7. ~ **telegrafic** [передающая способность телеграфа; rendement télégraphique; Telegraphierleistung; telegraphic efficiency; távirati teljesitmény]: Numărul de cuvinte pe minut care poate fi transmis cu un aparat telegrafic. El depinde de vitesa telegrafică şi de codul telegrafic folosit.

8. **Randamentul** găurii de mină [производительность рудничного отверстия; rendement du trou de mine; Bohrlochswirkungsgrad; bore hole efficiency; aknakamra hatásfok]. *Mine:* Mărime caracteristică, definită prin raportul dintre lungimea de gaură distrusă de acţiunea încărcăturii explozive a găurii, şi lungimea de gaură iniţial perforată. El depinde de complexul de operaţiuni în legătură cu plasarea găurii la frontul de înaintare, de inclinarea găurii faţă de front, de constantele mecanice ale rocei, de structura rocei, de cantitatea de exploziv din încărcătură, de tăria explozivului, de procedeul de aşezare a încărcăturii în gaură, de corectitudinea burării, de materialul de buraj, etc.

La aşezarea cartuşelor în gaură, unul după altul, randamentul găurii e 0,7···0,8, valorile mai mici referindu-se la plasarea cartuşului armat ultimul; în cazul încărcăturilor în cuptor sau etajate, randamentul poate atinge valori între 0,95 şi 1.

9. **Randanit:** Sin. Pământel (v.).

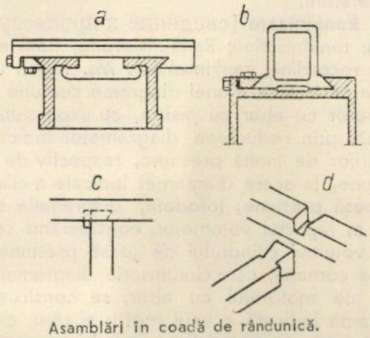
10. **Rândea.** V. Rindea.

11. **Rânduire:** Sin. Rindelare (v.).

12. **Rândul niturilor:** Sin. Niturilor, linia ~ (v.).

13. **Rândunică** [бом-брамсель; cacatois, perroquet volant; Oberbramsegel; royal; sudárvitorla]. *Nav.* V. sub Velă.

1. **Rândunică,** coadă de ~ [ласточкин хвост; queue d'aronde; Schwalbenschwanz; dovetail; fecskefark]. *Tehn.*: 1. Formă a unui element de îmbinare fixă (v. Îmbinare în coadă de rândunică) sau a unui organ de mașină cu asamblare prin ghidaj de alunecare, caracterizată printr'o



Asamblări în coadă de rândunică.
a) și b) ghidaje în coadă de rândunică, la mașini-unelte; c) îmbinare în lemn, cu cep în jumătate de coadă de rândunică și cu pană; d) îmbinare în lemn, în coadă de rândunică.

secțiune longitudinală, respectiv transversală (perpendiculară pe direcția de alunecare), în trapez a cărui bază mare formează marginea liberă și a cărui bază mică face corp comun cu piesa asamblată. — 2. Element de îmbinare fixă, sau organ de mașină pentru asamblare cu ghidaj de alunecare, care are forma de coadă de rândunică în accepțiunea de mai sus (v. fig.). Se folosesc și piese în jumătate de coadă de rândunică (de ex. la îmbinări în lemn) sau piese de legătură în coadă de rândunică dublă. La ghidajul în coadă de rândunică al mașinilor-unelte, unghiul e, de obiceiu, de 50°12'.

2. **Rândunică,** coadă de ~. *Zoot.* V. Coadă de rândunică.

3. **Rândunică, cuib de ~** [ласточкино гнездо; nid d'hirondelle; Schwalbennest; swallow's nest; fecskefészek]. *Mș. term.*: Depunere în formă de cuib de rândunică, din particule fine de sgură și de cenușă topite, pe țevile unei căldări de abur. Se formează, în căldările cu ardere de cărbune pulverizat, fie pe bordurile țevilor de fum de pe placa tubulară a cutiei de foc și în interiorul țevilor de fum, la căldările ignitubulare (căldări de locomotive), fie pe peretele exterior al țevilor de apă și de supraîncălzire, la căldările acvatubulare. Cuiburile de rândunică se formează când temperatura din focar e mai înaltă decât temperatura corespunzătoare punctului de topire (de muiere) a sgurii și a cenușii, astfel încât sgura și cenușa în stare de fuziune aderă la pereții țevilor.

În exploatarea căldărilor de abur cu ardere de cărbune pulverizat, formarea acestor cuiburi, cari pot atinge dimensiuni foarte mari, prezintă două inconveniente: prin depuneri se reduce secțiunea de trecere a gazelor de ardere, reducerea putând ajunge până la astuparea completă a trecerii, astfel încât se micșorează tirajul și, deci, capacitatea de vaporizare a căldării; stratul de sgură și de cenușă are o conductibilitate termică mică (aproximativ 0,07···0,12 kcal/mh°), și deci scade randamentul suprafețelor de încălzire ale căldării.

Pentru evitarea formării cuiburilor de rândunică trebue ca temperatura din camera de combustie să nu depășească o valoare care să asigure gazelor de ardere, la intrarea în fasciculul de țevi de fum, respectiv în spațiul dintre țevile de apă, o temperatură inferioară temperaturii de topire a sgurii și a cenușii. Realizarea acestei temperaturi e destul de dificilă, fiindcă arderea din focar se efectuează cu atât mai repede, cu cât temperatura în camera de ardere e mai înaltă, și fiindcă randamentul focarului depinde de rapiditatea reacției de ardere, astfel încât e necesar să se realizeze temperaturi înalte. Într'un focar se caută, deci, să se realizeze, de o parte, o temperatură înaltă care să asigure arderea cât mai rapidă a cărbunelui pulverizat, iar de altă parte, o răcire a curentului de gaze de ardere înainte de fasciculul de țevi, până la o temperatură care să asigure granularea sgurii și a cenușii topite. — Deoarece realizarea acestei temperaturi optime depinde de modul de construcție a camerei de ardere din focare și de conducerea focului, focarele cu ardere de cărbune pulverizat se echipează cu suflătoare cu abur sau cu aer comprimat, pentru curățirea de depuneri a pereților țevilor, sau cu dispozitive automate de ridicare a depunerilor de sgură și de cenușă (ejectoare cu apă sau cu aer comprimat). — Evacuarea din focar a sgurii și a cenușii în stare topită, aplicata la unele focare, împiedecă, de asemenea, formarea cuiburilor de rândunică.

La căldările ignitubulare cu ardere de păcură, în special la unele căldări de locomotivă, arderea incompletă a păcurii produce, de asemenea, cuiburi de rândunică, prin depuneri cocsificate la bordurile plăcii tubulare a cutiei de foc a țevilor de fum. V. și sub Răcirea curentului de gaze de ardere.

4. **Ranfluare** [снятие с мели; renflouage; Schiffsbergung, Abbingen, Flottmachen; refloating; hajó-felemelés]. *Nav.*: Operațiunea de ridicare la suprafață a unei nave scufundate și de punere a ei în stare de plutire.

5. **Ranforsare.** *Tehn.*: Sin. Întărire (v.).

6. **Ranfort** [скрепление; pièce de renfort; Versteifungseisen; stiffening iron, stiffener; merevítő vas]. *Pod.*: Element de construcție format din una sau din mai multe bare profilate metalice, destinat să asigure rigiditatea transversală a unui pod metalic. De obiceiu, ranforturile podurilor deschise se așază la legăturile dintre antretoazele căii și grinda principală; ranforturile podurilor închise, la legăturile dintre montanți și riglele superioare cari solidarizează tălpile superioare ale celor două grinzi principale.

7. **Rang** [ранг; rang; Rang; order; rang]. 1. *Alg.*: Numărul *r* astfel ales, încât toți determinanții de

ordin mai mare decât r, formați cu elementele unei matrice $\left\|a_i^k\right\|$ $(i=1, 2\cdots n;\ k=1, 2\cdots m)$ respectând așezarea lor, sunt nuli — și cel puțin un determinant de ordin r e diferit de zero. Rangul unui sistem de forme lineare sau al unui sistem de ecuații lineare e rangul matricei coeficienților acestor forme sau ecuații.

1. **Rang** [ранг; rang; Rang; order; rang]. 2. *An. mat.*: Numărul r al formelor Pfaff linear distincte $\omega_1,\cdots,\omega_r$, cu ajutorul cărora o formă diferențială exterioară de gradul p

$$\omega=\sum_{i_1,\cdots,i_p} A_{i_1}\cdots i_p\left[dx_{i_1}\cdots dx_{i_p}\right]\quad (i_k=1,\cdots,n;\ p\leqq n),$$

poate fi exprimată astfel, încât:

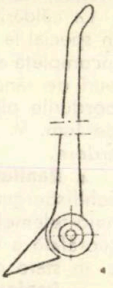
$$\omega=\sum_{i_1,\cdots,i_p} A_{i_1}\cdots i_p\left[\omega_{i_1}\cdots\omega_{i_p}\right].$$

Rangul satisface relațiile $p\leqq r\leqq n$.

Rangul unei forme diferențiale exterioare e un invariant față de orice schimbare de variabile.

2. **Rang** de tren [ранг поезда; rang d'un train; Rang eines Zuges; rank of a train; vonatrang]. C. f.: Ordinul de importanță pe care-l are un tren sub raportul circulației și, deci, sub raportul priorității, la expedierea din stațiile de cale ferată. Pe aceeași direcție, trenurile de aceeași categorie au ranguri diferite cu o unitate, după sensul lor de circulație. De exemplu, un tren rapid care circulă într'un sens are rangul 3 și are deci prioritate față de perechea lui, care circulă în sens contrar și are rangul 4; un tren direct de marfă are rangul 9 și are deci prioritate față de perechea lui, care circulă în sens contrar și are rangul 10, etc.

3. **Rangă** [лом; levier de fer; Hebeeisen, Hebestange; crow bar; emelő rúd]. 1. *Tehn.*: Unealtă formată dintr'o tijă de oțel teșită la un capăt, folosită ca pârghie pentru deplasarea și săltarea unei greutăți.



Rangă cu rolă.

4. ~ **cu rolă** [роликовый лом; levier à roulette; Hebestange mit Rolle; crow bar with roller; görgös emelő rúd]: Rangă formată dintr'o tijă de oțel care are capătul inferior îndoit în sus și se reazemă pe o rolă care se poate roti în jurul unei axe orizontale. Servește la deplasarea greutăților pe plan orizontal (v. fig.).

5. **Rangă** [лом; pince; Brecheisen, Brechstange; pinch-bar; bontó rúd, feszítő rúd]. 2. *Tehn.*: Bară de oțel, folosită pentru dat găuri în pământ sau în anumite materiale (beton, cărămidă, etc.).

6. **Ranina.** *Paleont.*: Gen de crustaceu din ordinul decapodelor, cu carapacea lățită, ovală și retezată drept. Cuprinde forme întâlnite din Cretacic până astăzi. E mai des întâlnit în Eocen; în țara noastră, în calcarele eocene dela Albești și Azarlâc.

7. **Rankine,** grade ~ [градусы Рэнкина; degrés R.; R. Grade; R. degrees; R. fokok]. *Fiz.*: Grade de temperatură, legate de gradele Fahrenheit prin relația $\vartheta°R=\vartheta°F+460$, cari exprimă deci temperatura în grade egale cu gradele Fahrenheit, dar începând cu punctul zero absolut al temperaturii.

8. **Rankinizare** [сведение к процессу Рэнкина; rankinisation; Rankinisierung; Rankine diagram recording; rankinizálás]. *Mș. term.*: Operațiunea de trasare a unei diagrame comune pentru un motor cu abur cu piston, cu expansiune fracționată, prin reducerea diagramelor indicate ale cilindrilor de înaltă presiune, respectiv de medie presiune, la scara diagramei indicate a cilindrului de joasă presiune; totodată, diagramele se lungesc în raportul volumelor, considerând ca referință volumul cilindrului de joasă presiune. Diagrama comună, care circumscrie diagramele indicate ale motorului cu abur, se construește ca diagramă indicată a unui motor al cărui ciclu are următoarele caracteristice: admisiune egală cu admisiunea cilindrului de înaltă presiune, expansiune după o hiperbolă echilateră, emisiune în atmosferă sau în condensator (în cazul emisiunii în atmosferă, se consideră 1 ata ca presiune de emisiune, iar în cazul emisiunii în condensator, presiunea de emisiune este de 0 ata) fără compresiune (spațiul vătămător fiind umplut cu abur viu la fiecare cursă a pistonului), fără admisiune

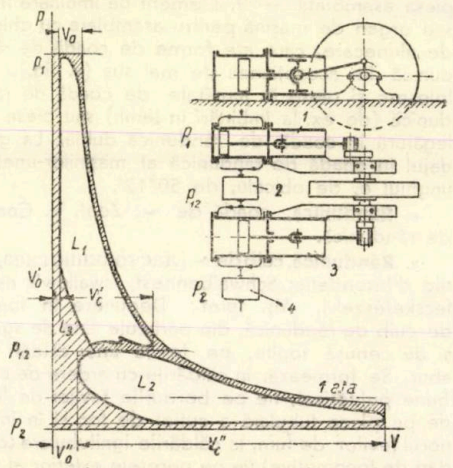


Diagrama rankinizată a unui motor cu abur cu doi cilindri (compound).

1) cilindru și mecanism motor de înaltă presiune; 2) receiver; 3) cilindru și mecanism motor de joasă presiune; 4) condensator; L_1), L_2) suprafețele cari reprezintă lucrul mecanic efectuat în cei doi cilindri; L_3) spor de suprafață în diagrama rankinizată; L_0) (suprafața totală a diagramei rankinizate ($L_0=L_1+L_2+L_3$); V_a) volumul de admisiune; V'_0), V''_0) volumul spațiilor moarte din cilindri; V'_c), V''_c) volumul străbătut de piston în fiecare cilindru; p_1) presiune de admisiune; p_2) presiune de emisiune; p_{12}) presiune medie de admisiune în cilindrul de joasă presiune.

anticipată și fără emisiune anticipată. Suprafața diagramei rankinizate construite (v. fig.) este tot-

deauna mai mare decât suma suprafețelor diagramelor indicate $L_0 > \Sigma L_i > (L_1 + L_2)$.

Raportul dintre suma suprafețelor diagramelor indicate ΣL_i, așezate în ordinea succesiunii expansiunii, și suprafața diagramei de comparație, construită după ciclul Rankine care le înscrie, se numește grad de plenitudine. Gradul de plenitudine variază între 0,55 și 0,75, el fiind mai mic la motoarele cu abur supraîncălzit (valoarea lui scade odată cu valoarea gradului de supraîncălzire).

1. **Rankinizată,** diagramă ~ [диаграмма сведенная к процессу Рэнкина; diagramme rankinisée; rankinisiertes Diagramm; Rankine diagram; rankinizált diagramm]. *Mș. term.:* Diagramă unică a unui motor cu abur cu expansiune fracționată, comună etajelor sale, care circumscrie diagramele indicate ale motorului, așezate în ordinea succesiunii expansiunii. Servește ca diagramă de comparație pentru aprecierea calității unui motor cu abur cu expansiune fracționată și în calcule preliminare pentru dimensionarea motorului cu abur. Sin. Diagramă Rankine.

2. **Ranversare.** *Nav. a.:* Sin. Întoarcere pe aripă (v.).

3. **Ranversarea liniilor spectrale.** V. Răsturnarea liniilor spectrale.

4. **Raoult, „legile" lui** ~ [законы Рауля; lois de R.; R. Gesetze; R.'s laws; R. törvényei]. *Chim. fiz.:* Două relații, dintre cari una referitoare la variația punctelor de fierbere și cealaltă referitoare la punctul de topire al soluțiilor diluate: într'un același disolvant, cantități moleculare egale de substanțe diferite produc aceeași urcare a punctului de fierbere, indiferent de natura substanțelor, respectiv aceeași coborîre a punctului de topire; în solvenți diferiți, o aceeași cantitate dintr'o substanță provoacă urcări diferite de puncte de fierbere, respectiv scăderi diferite de puncte de topire.

Se numește urcare moleculară a punctului de fierbere, sau constantă ebulioscopică a unui solvent, urcarea punctului de fierbere (în grade) provocată prin disolvarea unui mol dintr'o substanță oarecare în 1000 g din acel solvent. Se numește constantă crioscopică a unui solvent, coborîrea punctului de topire (în grade) provocată prin disolvarea unui mol dintr'o substanță oarecare în 1000 g din acel solvent.

„Legea" lui Raoult referitoare la punctul de fierbere e exprimată prin relația:

$$\Delta_f = \frac{c\,E}{M},$$

în care Δ_f e variația punctului de fierbere (în grade) a solventului; E, constanta ebulioscopică a solventului; c, concentrația substanței disolvate; M, greutatea moleculară a substanței disolvate.

„Legea" lui Raoult referitoare la punctul de topire e exprimată prin relația:

$$\Delta_t = \frac{c\,K}{M},$$

în care Δ_t e variația punctului de topire (în grade) a solventului; K, constanta crioscopică a solventului; c, concentrația substanței disolvate; M, greutatea moleculară a substanței disolvate.

Cu ajutorul acestor formule se calculează greutatea moleculară prin metodele ebulioscopică și crioscopică. V. și Ebulioscopie și Crioscopie.

5. **Rapakiwi** [разновидность гранита Рапакиви; rapakiwi; Rapakiwi; Rapakivi granite; rapakiwi]. *Mineral., Geol.:* Varietate de granit porfiric cu hornblendă și biotit, caracterizat prin cristale de ortoză roșie cu un înveliș de oligoclaz. Formează masive în diferite regiuni din Finlanda, din Platforma rusă. Punerea în loc a granitului de Rapakiwi s'a făcut în Precambrian. E folosit ca piatră de construcție și de ornament.

6. **Rapănul ramurilor** [заболевание ветвей яблони и груши; gale des pommiers et des poiriers; Fusicladiumkrankheit der Apfel- und Birnenbäume, Schorfkrankheit der Apfel- und Birnenbäume; scab of the apple and pear trees; alma- és körtefák koszbetegsége]. *Arb.:* Una dintre cele mai păgubitoare boale ale merilor și perilor din țara noastră, produsă de două ciuperci microscopice aparținând genului endostigmelor: Endostigma inaequalis, care atacă mărul, și Endostigma pirina, care atacă părul. Aceste ciuperci atacă frunzele, fructele și ramurile merilor și perilor. Pe frunze se produc pete, de obiceiu circulare, cu diametrul de 1···5 mm, izolate sau unite mai multe la un loc, măslinii la început, apoi cenușii-negricioase, și cu prelungiri radiare fine pe margine. Frunzele puternic atacate se usucă și cad.

Când sunt atacate fructele mici — mai ales la păr — acestea se înnegresc și cad. Pe fructele mai mari apar — atât la meri, cât și la peri — pete circulare cenușii-negricioase, izolate sau mai multe la un loc.

Atacul pe ramuri e mai frecvent la peri. Ramurile bolnave prezintă crăpături și umflături neregulate, în dreptul cărora scoarța se ridică și se rupe.

În centrul petelor de pe frunze și de pe fructe se formează, în a doua jumătate a primăverii, fructificațiile ciupercii, — conidiofori cu conidii. Conidiile sunt ușor luate de vânt și de apele ploilor — și sunt purtate la distanțe mari, pe alți pomi, pe cari îi infectează. Infecțiunea produsă de conidii se repetă în tot timpul verii. Peste iarnă, ciupercile rezistă sub formă de micelii de rezistență, cuibărite printre crăpăturile scoarței ramurilor. Infecțiunea cu rapăn se mai poate face și prin ascosporii cari se formează în niște pungi numite peritecii, pe frunzele căzute din toamnă și rămase sub pomi.

Combaterea acestei boale se face prin stropiri de iarnă, de primăvară și de vară, cu zeamă sulfocalcică — și prin măsuri de igienă culturală (strângerea și arderea frunzelor și a fructelor bolnave, tăierea ramurilor atacate, etc.). Sin. Pătarea cafenie a frunzelor și a fructelor.

7. **Rapel** [повторение; rappel; Zurückrufung; recall; megismétlés]. *Arh.:* Accent arhitectonic sau decorativ care reapare din loc în loc pe fațadele unei clădiri sau ale unui ansamblu, fie reamintind tema principală într'o formă identică sau într'o vari-

antă asemănătoare, fie constituind, prin repetire, o a doua temă secundară. Constitue unul dintre mijloacele de a realiza o compoziție unitară a unei clădiri sau a unui ansamblu. Repetirea periodică a unui rapel poate da naștere unui ritm (v.).

1. **Rapel** [возврат; rappel; Zurückbringen; bringing back; visszaterelés]: Readucerea în poziția inițială a unei piese sau a unui sistem tehnic, sub acțiunea greutății proprii sau a unor forțe elastice, după ce piesa sau sistemul tehnic s'au depărtat de acea poziție.

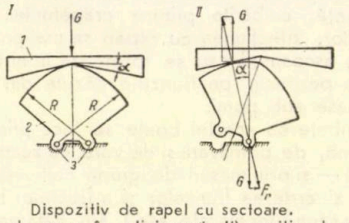
2. **Rapel, dispozitiv de ~** [возвращающее устройство; dispositif de rappel; Rückstellvorrichtung; readjusting gear; visszaterelési készülék, visszaszállítási berendezés]. *Mș.*: Dispozitiv folosit pentru a readuce o piesă sau un sistem de piese în poziția inițială, după ce, prin mișcare, piesa sau sistemul de piese s'au depărtat de acea poziție.

Dispozitivele de rapel sunt folosite, fie în cazurile în cari un sistem are o deplasare periodică comandată, și el trebue readus periodic în poziția sa inițială (de ex. la diferite sisteme de distribuție la motoare, la pompele de injecție ale motoarelor Diesel, etc.), fie când deplasarea sistemului față de poziția sa inițială e incidentală (de ex. mersul în curbă al vehiculelor de cale ferată).

Dispozitivele de rapel se deosebesc după felul în care se produce forța de rapel. Ele se împart în trei grupuri principale: dispozitive la cari forța de rapel se produce prin acțiunea greutății sistemului în care e montat dispozitivul de rapel, dispozitive la cari forța de rapel e provocată prin elasticitatea transversală a unui sistem de resorturi, și dispozitive combinate.

Dispozitivele la cari forța de rapel se produce prin acțiunea greutății sunt dispozitive de rapel cu sectoare, cu plane inclinate, cu suspensoare și cu leagăn, etc.

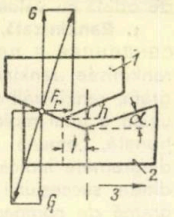
Dispozitivul de rapel în formă de sectoare e format dintr'o piesă care are forma a două sectoare de cerc reunite, sprijinită în două reazeme, centrul fiecărui reazem fiind centrul arcului de cerc al sectorului opus. Greutatea care revine sectorului e transmisă prin intermediul unei plăci de alunecare, formată din două plane inclinate



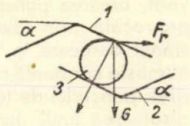
Dispozitiv de rapel cu sectoare.
I) poziție de mers în aliniament; *II*) poziție de mers în curbă; 1) placă de alunecare; 2) sector; 3) reazem; F_r) forță de rapel; G) apăsarea repartizată pe sector; *R*) raza sectorului; α) unghiul de deviație al sectorului.

tangente la arcele de cerc ale sectorului în vârful acestuia, în poziția obișnuită de funcționare (v. fig.). Când sistemul deviază dela poziția lui obișnuită de funcționare, deviază și sectorul, și se produce forța de rapel $F_r = G \operatorname{tg} \alpha$, care tinde să readucă sectorul în poziția inițială. Sistemul cu sectoare e folosit la unele tipuri de locomotive, ca dispozitiv de rapel pentru readucerea locomotivei în aliniament, după ieșirea ei dintr'o curbă.

Dispozitivul de rapel cu plane inclinate e format din două piese (v. fig.) cu fețele inclinate, în contact (pe fețele inclinate). Sistemul e folosit la unele locomotive (relativ rar, din cauza frecării mari între planele inclinate). Una dintre piese e fixată de cadrul locomotivei, iar cealaltă, de cadrul boghiului. În poziția medie, la mersul în aliniament, greutatea e repartizată uniform pe ambele plane inclinate; când boghiul se deplasează într'o parte, greutatea se transmite numai pe unul dintre planele inclinate, provocându-se forța de rapel F_r, care are direcție orizontală. Forța de rapel e direct proporțională cu unghiul de inclinare α. De obiceiu se ia $\operatorname{tg} \alpha = 1/6 \cdots 1/9$. Forța de rapel fiind invers proporțională cu frecarea dintre piesele cu plane inclinate, calitatea ungerii e de mare importanță. La unele sisteme — în special la boghiurile de vagoane — dispozitivul de rapel cu plane inclinate se construește cu role (v. fig.). Rolele sunt introduse între planele inclinate, greutatea fiind transmisă prin ele, dela un plan la celălalt, reducându-se astfel frecarea dintre suprafețe. Desavantajul sistemului consistă în posibilitatea de blocare a rolelor, din cauza uzurii suprafețelor inclinate sau a rolelor.



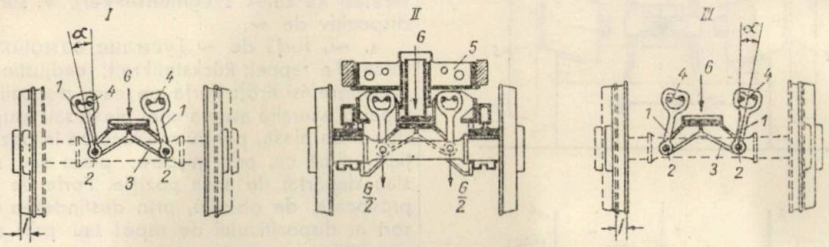
Dispozitiv de rapel cu plane inclinate (poziție la mersul în curbă).
1) plan inclinat fixat de cadrul locomotivei; 2) plan inclinat fixat de cadrul boghiului; 3) sensul deviației laterale; G) apăsarea pe planul inclinat; F_r) forța de rapel; *l*) deplasarea laterală a boghiului; *h*) ridicarea cadrului locomotivei; α) unghiul de inclinare.



Dispozitiv de rapel cu plane inclinate și cu role.
1) plan inclinat fixat de cadrul vehiculului; 2) plan inclinat fixat de cadrul boghiului; 3) rolă; G) apăsarea pe rolă; F_r) forța de rapel; α) unghiul de inclinație.

Dispozitivul de rapel cu suspensoare și cu leagăn e folosit la unele locomotive cu osii libere, înzestrate cu dispozitive de așezare radială a osiilor (biseluri). Greutatea repartizată pe osie se transmite prin leagănul articulat, la două suspensoare articulate la capete (v. fig.). La mersul în aliniament al locomotivei, suspensoarele sunt în poziție verticală; la mersul în curbă, suspensoarele ocupă o poziție inclinată față de verticală, și astfel se exercită la fiecare suspensor componenta orizontală a forței transmise prin leagăn (jumătate din greutatea pe osie, dirijată

în direcția axei longitudinale a suspensorului). Aceste componente orizontale ale greutății pe osie constitue forța de rapel ($F_r = 2\frac{G}{2} \operatorname{tg} \alpha = G \operatorname{tg} \alpha$), care e deci proporțională cu tangenta unghiului de deviație α al suspensoarelor.

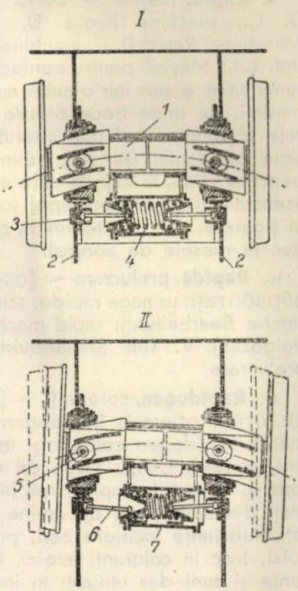


Dispozitiv de rapel cu suspensoare cu leagăn, la locomotivă.

I) poziția de mers în curbă, deviație la stânga; *II*) poziția de mers în aliniament; *III*) poziția de mers în curbă, deviație la dreapta; 1) suspensor; 2) articulație inferioară a suspensorului; 3) leagăn; 4) articulație superioară a suspensorului; 5) cadrul locomotivei; G) greutate repartizată pe osie; *l*) deplasare laterală; α) unghiul de deviație.

Dispozitivele de rapel cu resorturi sunt dispozitive cu resorturi elicoidale, sau dispozitive cu resorturi (arcuri) lamelare cu mai multe foi. La dispozitivele de rapel cu resorturi, forța de rapel e influențată de deformația acestora.

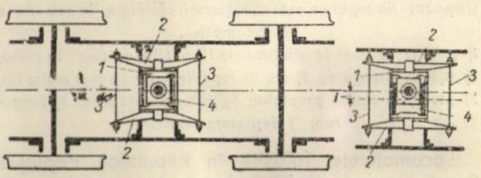
Dispozitivele de rapel cu resorturi elicoidale sunt formate din resorturi elicoidale, acționate printr'un sistem de piese cari au mișcări comandate de regimul de funcționare al sistemului în care e montat dispozitivul de rapel. Ele sunt folosite la diferite sisteme tehnice; de exemplu, la pompele de injecție ale motoarelor Diesel, pentru readucerea pistonului în poziția inițială, după cursa lui de deplasare comandată de arborele de distribuție (v. fig. sub Pompă de injecție); la unele osii libere de locomotivă cu deplasare laterală (v. fig.); la unele tipuri de boghiuri de vagoane, etc.



Dispozitiv de rapel cu resort elicoidal, la locomotivă.

I) poziția de mers în aliniament; *II*) poziția de mers în curbă; 1) caseta palierelor de osie; 2) longeron; 3) palier oscilant; 4) resort de rapel, elicoidal; 5) piesă de alunecare; 6) tijă de presiune; 7) caseta resortului de rapel; 8) pivot orizontal.

Dispozitivele de rapel cu arcuri lamelare cu mai multe foi sunt formate din arcuri (de obiceiu, două arcuri legate între ele prin tije), cari sunt acționate printr'un sistem de piese având mișcări dependente de regimul de serviciu al sistemului în care e montat dispozitivul de rapel. În regimul de funcționare normal (v.) al sistemului, arcurile de rapel sunt destinse; când sistemul intră într'un regim de funcționare care se abate dela regimul normal, arcurile de rapel sunt comprimate, producându-se o forță de rapel care readuce sistemul în poziția sa inițială. Dispozitivele de rapel cu arcuri lamelare cu mai multe foi sunt folosite, în special, la boghiurile de vehicule de cale ferată (v. fig.) și la osiile libere de locomotive cu deplasare laterală (v. fig.).



Dispozitiv de rapel cu arcuri longitudinale, la boghiuri de locomotivă.

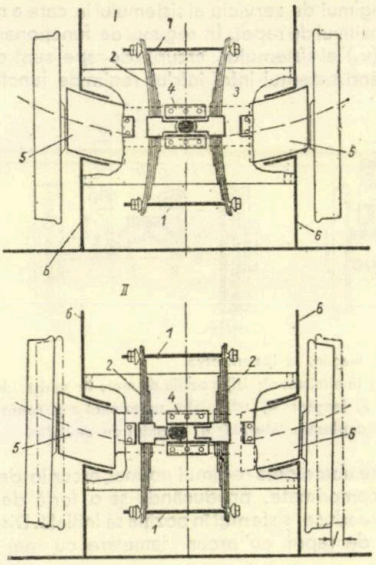
1) patină; 2) arc longitudinal de rapel; 3) tijă de strângere; 4) palierul pivotului; *l*) deplasare laterală.

Dispozitivele de rapel combinate sunt constituite prin combinarea a două sisteme de dispozitive de rapel, fie din dispozitive cu acțiune combinată, din tipuri diferite de resorturi, fie prin combinarea diferitelor dispozitive de rapel cu acționare prin greutate.

Dispozitivele de rapel combinate, cu resorturi elicoidale și cu arcuri lamelare cu mai multe foi, funcționează prin combinarea acțiunii resorturilor și a arcurilor lamelare. De exemplu, la dispozitivul de rapel al boghiurilor sistem Krauss-Helmholtz al locomotivelor, arcurile lamelare acționează asupra deplasărilor laterale ale osiei cuplare a boghiului, iar resortul elicoidal, asupra mișcării radiale a osiei libere a boghiului (v. fig. sub Boghiu Krauss-Helmholtz).

Dispozitivele de rapel combinate, constituite din dispozitive de rapel prin greutate și din dispozitive cu resorturi și arcuri lamelare, pot fi dispozitive formate din resorturi și leagăn cu

suspensoare, dispozitive cu arcuri lamelare cu mai multe foi şi cu sectoare inclinate, etc.



Dispozitiv de rapel cu resorturi (arcuri) lamelare, la osii libere de locomotivă.

I) poziţia de mers în aliniament; *II*) poziţia de mers în curbă; 1) tijă de strângere; 2) arc de rapel lamelar cu mai multe foi; 3) pivot; 4) caseta pivotului; 5) cutie de unsoare; 6) longeron; *l*) deplasare laterală.

Locomotivele folosite în Republica Populară Română au dispozitive de rapel cu suspensoare şi cu leagăn, cu resorturi, şi combinate.

1. **Rapel, dispozitiv de ~, combinat** [комбинированное возвращающее устройство; dispositif de rappel combiné; kombinierte Rückstellvorrichtung; combined readjusting gear; kombinált visszaterelési készülék]. V. sub Rapel, dispozitiv de ~.

2. **~, dispozitiv de ~, cu leagăn şi suspensoare** [возвращающее устройство с люлькой на подвесках; dispositif de rappel à berceau et suspension; Rückstellvorrichtung mit Wiege und Aufhängung; readjusting gear with cradle and suspension; visszaterelési készülék bölcsőszerkezettel és függesztékkel]. V. sub Rapel, dispozitiv de ~.

3. **~, dispozitiv de ~, cu plane inclinate** [возвращающее устройство с наклонными плоскостями; dispositif de rappel à plans inclinés; Rückstellvorrichtung mit geneigten Ebenen; readjusting gear with inclined planes; visszaterelési készülék ékfelületekkel]. V. sub Rapel, dispozitiv de ~.

4. **~, dispozitiv de ~, cu resorturi** [пружинное (рессорное) возвращающее устройство; dispositif de rappel à ressorts; Rückstellvorrichtung mit Federn; readjusting gear with springs; visszaterelési készülék rugókkal]. V. sub Rapel, dispozitiv de ~.

5. **~, dispozitiv de ~, cu sectoare** [секторное возвращающее устройство; dispositif de rappel à secteurs; Rückstellvorrichtung mit Segmenten; readjusting gear with segments; visszaterelési készülék szegmensekkel]. V. sub Rapel, dispozitiv de ~.

6. **~, forţă de ~** [усилие самовозврата; force de rappel; Rückstellkraft; readjusting force; visszaterelési erő]: Forţa pe care dispozitivul de rapel o exercită asupra unei piese sau asupra unui sistem de piese, pentru readucerea în poziţia iniţială, după ce, prin mişcare, piesa sau sistemul s'au depărtat de acea poziţie. Forţa de rapel e provocată, de obiceiu, prin destinderea unui resort al dispozitivului de rapel sau prin acţiunea greutăţii.

7. **~, resort de ~** [пружина самовозврата; ressort de rappel; Rückstellfeder; controlling spring, check spring, centering spring; visszaterelési rugó]: Resort al unui dispozitiv de rapel, folosit pentru a exercita forţa de rapel. Resorturile de rapel pot fi resorturi elicoidale, sau resorturi cu foi (arcuri lamelare). V. şi sub Rapel, dispozitiv de ~.

8. **Rapid:** Sin. Tren rapid (v.).

9. **Rapid, maşină ~ D. C.** [машина Рапид D. C.; machine Rapid D. C.; Rapid D. C. Maschine; Rapid D. C. machine; Rapid D. C .gép]. *Ind. tut.:* Maşină pentru confecţionat ţigarete. Tutunul tăiat e pus într'o cutie numită alimentatorul maşinii, de unde trece printre nişte tobe cu curele ghimpate, cari dau stratului de tutun o grosime constantă. De aici, tutunul trece, pe nişte benzi fără fine, la foiţa în care e ambalat, după ce aceasta a fost imprimată; apoi foiţa e lipită şi tăiată în ţigarete, cari se depun în cadre speciale şi se duc la mesele de control.

10. **Rapidă, prelucrare ~** [скоростный метод обработки; usinage rapide; schnelle Bearbeitung, rasche Bearbeitung; rapid machining; gyors megdolgozás]. V. sub Stahanoviste, metode ~ de prelucrare.

11. **Rapidogen, coloranţi ~** [окрасители Рапидоген; colorants Rapidogen; Rapidogen-Farbmittel; Rapidogen colouring matters; Rapidogén festőszerek]. *Chim.:* Grup de coloranţi de developare, folosiţi la imprimarea ţesăturilor. Sunt formaţi din amestecuri de amine diazotate şi naftolaţi, substanţe incolore cari, prin tratare cu acizi calzi, trec în coloranţi azoici. Dau colorаţii rezistente şi sunt des utilizaţi în industrie.

12. **Rapiduri** [катаракты; rapides; Stromschnellen; rapids; vizesések]. V. Cataracte.

13. **Rapilli.** *Geol.:* Sin. Lapilli (v.).

14. **Răpirea stâlpilor** [удаление пропсов; enlèvement du soutènement; Rauben des Ausbaus; taking out of the props; támpillér kilmelése]. *Mine:* Operaţiune de îndepărtare, dela locul unde sunt montaţi, a stâlpilor de susţinere ai unei excavaţii miniere, atât pentru a provoca prăbuşirea tava-

nului pe care-l susțin, cât și pentru a fi utilizați din nou. Răpirea se execută după ce s'a exploatat complet substanța utilă din fâșia susținută de stâlpi — și se impune micșorarea deschiderii golului subteran, pentru limitarea presiunilor litostatice. Stâlpii se răpesc într'o anumită ordine, pornind dela mijlocul frontului de abataj, spre galeriile de refugiu dela capete (în cazul fronturilor orizontale), sau dela galeria de refugiu dela cap, spre galeria de bază (în cazul fronturilor inclinate). În cazul tavanelor cari se surpă ușor, cu linie de fractură bine definită, răpirea stâlpilor se poate face simultan în mai multe puncte, păstrând însă o ordine bine stabilită de retragere a personalului. Normal, stâlpii se răpesc unul câte unul.

Modul de răpire depinde de construcția stâlpilor. Stâlpii de lemn cari trebue răpiți au, în general, la capătul de sus, o armatură metalică, construită din două părți, așezate una peste alta, separate printr'o suprafață inclinată și solidarizate cu o pană sau cu un cuiu; scoțând pana, bucata de sus alunecă în jos, de-a-lungul suprafeței inclinate, și stâlpul, ne mai fiind strâns de tavan, poate fi tras cu ajutorul unei funii. Pentru răpirea unui stâlp de lemn nearmat la cap se înfășură, în primul rând, în jurul stâlpului, un lanț care, la celălalt capăt e în legătură cu un aparat de tras (cremalieră cu manetă și opritor). Se sapă la piluga stâlpului, ca să i se elibereze baza, — și se trage cu aparatul de tras.

În U.R.S.S. s'a mecanizat răpirea stâlpilor de lemn, construindu-se trolii cu forță de tracțiune mare, pe a căror tobă se înfășură un cablu fixat cu un capăt de un punct bine ancorat. Cablul îmbrățișează întregul grup de stâlpi cari trebue răpiți. Punând troliul în funcțiune, cablul se încordează și smulge stâlpii din pilugi.

Stâlpii metalici se răpesc câte unul, slăbind pana care strânge partea telescopică superioară.

Operațiunea de răpire a stâlpilor fiind însoțită, de cele mai multe ori, de prăbușirea imediată a tavanului, care nu e sprijinit, poate fi îndeplinită numai de muncitori specializați. Ei trebue să fie asigurați de soliditatea susținerii stâlpilor rămași. Stâlpii metalici rezistă mult mai bine loviturilor de acoperiș, cari însoțesc uneori operațiunile de răpire. În timpul răpirii stâlpilor sunt interzise alte operațiuni (perforare, pușcare, etc.) la frontul de lucru învecinat.

1. **Rapiță** [рапс; colza; Raps; colza, rape; repce]. *Agr.*: Plantă de cultură relativ nouă, mai înainte buruiană, aparținând familiei cruciferelor.

E importantă din punctul de vedere agricol, ca foarte bună premergătoare în asolament pentru cultura grâului de toamnă; din punctul de vedere industrial, pentru extragerea uleiului din semințele ei (aproape 40%), cu multe utilizări: la fabricarea untului vegetal, ca lubrifiant, pentru iluminat, uneori chiar ca uleiu de masă. Uleiul se extrage prin presare și disolvare cu eter. Resturile dela presare, — turtele — sunt folosite ca nutreț concentrat pentru animale. Paiele se întrebuințează drept combustibil și, uneori, ca așternut pentru animale. Rapița se cultivă și ca plantă de nutreț.

Se deosebesc două specii, ambele cu forme de toamnă și de primăvară.

Rapița Colza (rapița mare sau rapița belgiană — Brassica Napus oleifera), a cărei formă sălbatică n'a fost încă identificată; are frunzele verzi-brumării, ca la varză, de obiceiu netede, cu un strat de ceară desvoltat. Inflorescența e un racem, cu flori galbene. Bobocii florali se găsesc deasupra florilor deschise. Fructul e o silicvă cu vârful scurt, care are 1/5···1/6 din lungimea valvelor. Semințele sunt mici, vinete, aproape negre.

Rapița naveta, rapița mărunță (Brassica Rapa oleifera), cu frunze verzi ca la mușt arul sălbatic, fără stratul brumăriu de ceară, provenită din rapița sălbatică (Brassica campestris), buruiană mult răspândită în culturile de primăvară. E o plantă cu creșterea mai mică decât a rapiței Colza. Inflorescența, un racem în formă de scut, are flori galbene-aurii, mai mici decât la rapița Colza. Florile sunt deschise și se găsesc deasupra bobocilor. Fructul e o silicvă cu un cioc lung, având 1/4···1/3 din lungimea valvelor. Semințele sunt neregulat sferice, brune-roșietice, mai mărunte decât la rapița Colza.

Ambele specii au dușmani comuni: gândacul roșu al rapiței (Entomoscelis adonidis),cel mai păgubitor, și puricii (Psylliodes chrysocephala).

Cere un pământ profund pentru pătrunderea rădăcinii, bogat în substanțe nutritive, cu o textură argiloasă și lutoasă, cu reacție alcalină sau cel mult neutră.

Se seamănă cu mașina, în rânduri de 40···45 mm, dând 6···10 kg sămânță pe hectar, după a doua jumătate a lunii August.

Se recoltează cu mașina secerătoare-legătoare, mai mult seara, noaptea sau dimineața pe rouă, pentru a nu avea pierderi prin scuturare. Recoltarea se începe când tecile inferioare ale plantelor din mijlocul lanului se colorează în galben-cafeniu.

Producția variază între 500 și 2500 kg pe hectar. Are paie de 2···3 ori mai grele decât boabele.

2. **Raport** [рапорт переплетения; rapport du dessin; Rapport, Wiederholung in den Mustern; repeating of a design; mintázati viszony]. *Ind. text.*: Numărul de fire după cari se repetă desenul unei țesături, în direcție perpendiculară pe fire. Se deosebesc: raport de năvădire, care rezultă din felul tragerii firelor prin ițe (v. Năvădire); raport de urzeală, care limitează desenul în direcția țesăturii; raport de bătătură, care limitează desenul în direcția lungimii țesăturii; raport de coloare, care exprimă numărul de fire într'un sistem de fire colorate, după cari desenul colorat se repetă. Se numește raport de schimb, numărul și ordinea firelor de coloare sau de natură diferită, cari trebue bătute în urzeală pentru a se obține un anumit desen, care apoi se repetă. Aceasta se execută cu ajutorul ruloului de cartele cu perforații, care se confecționează corespunzător cu țesătura respectivă, și care se montează pe mecanismul de alternare a suveicilor.

1. **Raport** [отношение; rapport; Verhältnis; ratio; arány, viszony]. *Mat.:* Câtul împărţirii unui număr real a prin alt număr real b, adică numărul c definit de egalitatea $a = b\,c$.

Raportul numerelor reale cu cari două mărimi scalare pot fi puse în corespondenţă biunivocă se numeşte raportul celor două mărimi scalare.

2. **Raport anarmonic.** V. Anarmonic, raport ~.

3. **Raport apă/ciment.** *Bet.:* Sin. Factor apă/ciment.

4. **Raport armonic.** V. Armonic, raport ~.

5. **Raport C/N.** [отношение C/N; rapport C/N.; Rapport (Verhältnis) C/N; C/N ratio; C/N arány]. *Agr.:* Raportul dintre cantitatea de carbon şi cantitatea de azot conţinute de substanţa organică a unui humus. Normal, raportul C/N este de 10/1, dar poate varia dela 8/1 până la 13/1 şi dă oarecari indicaţii despre fertilitatea solului. Solurile cu raportul C/N mai mare decât 10/1 au condiţiuni de vieaţă puţin favorabile pentru microorganisme; materia organică se descompune greu. Cele cu raportul C/N mai mic sunt mai fertile, descompunerile făcându-se normal.

6. **Raport cursă-alezaj** [отношение хор-расточка; rapport course-alésage; Hubverhältnis; stroke piston diameter ratio; löket-furat viszony]. *Mş. term.:* Raportul dintre lungimea de cursă şi diametrul pistonului (alezajul), adică

$$\lambda = \frac{s}{d},$$

unde s e lungimea cursei şi d e alezajul. La motoare cu abur orizontale, raportul e cel mult egal cu 2 pentru cilindrul de înaltă presiune, şi e subunitar pentru cilindrul de joasă presiune; la motoarele cu abur verticale, raportul e subunitar pentru cilindrul de înaltă presiune şi e de cca 0,5 pentru cilindrul de joasă presiune; la motoarele cu abur cu echicurent, raportul e cuprins între 10/6 şi 10/8; la motoarele cu ardere internă, raportul e cuprins între 1 şi 1,25 pentru motoarele de avion, între 1,2 şi 1,8 pentru motoarele de automobil — şi între 0,9 şi 1,3 pentru motoarele de motocicletă.

Alegerea raportului cursă-alezaj, la putere dată, depinde de turaţia nominală a motorului (pentru turaţii înalte se aleg curse scurte), de dimensiunile constructive şi de condiţiunile de utilizare a motorului (de ex. motoarele de vehicule, cari trebue să fie uşoare, se construesc cu cursă scurtă).

7. **Raport de amestec** [дозировка смеси; rapport de mélange; Mischungsverhältnis; mixture ratio; keverési arány]: Sin. Dozaj (v.).

8. **Raport de atenuare** [коэффициент затухания; rapport d'atténuation; Dampfungsverhältnis; ratio of attenuation; csillapitási viszony]. *Elt.:* Raportul valorilor unei mărimi caracteristice pentru un fenomen de propagare, în două puncte ale traiectului propagării. Mărimea respectivă poate fi o tensiune electrică, o intensitate de curent electric, etc.

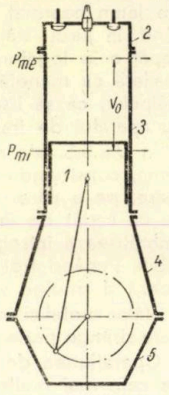
9. **Raport de cilindree** [коэффициент рабочего обьема цилиндра; rapport des volumes des cylindres; Zylinderraumverhältnis; cylinder volume ratio; hengertérfogati viszony]. *Mş. term.:* Raportul dintre cilindreele cilindrilor unui motor cu abur cu expansiune fracţionată. Raportul cilindreelor se alege astfel încât, lungimile curselor pistoanelor fiind egale, puterile indicate ale tuturor cilindrilor să fie egale. În acest fel, în cazul curselor de piston egale, raportul de cilindree determină şi suprafeţele pistoanelor. Raportul cilindreelor depinde deci de numărul treptelor de fracţionare a expansiunii, şi de presiunea finală a fiecărei trepte de expansiune.

În general, la motoarele cu abur cu expansiune fracţionată, compound sau în tandem, raportul cilindreelor este $c = V_j/V_i = 2\cdots3$, unde V_i e cilindreea cilindrului de înaltă presiune, şi V_j e cilindreea cilindrului de joasă presiune. Sin.! Raport volumetric al cilindrilor.

10. **Raport de compresiune** [коэффициент сжатия; rapport de compression; Verdichtungsverhältnis; compression ratio; kompresszió-viszony]. *Mş.:* Raportul dintre volumul maxim al cilindrului, corespunzător poziţiei pistonului la punctul mort interior, şi dintre volumul minim al cilindrului, corespunzător poziţiei pistonului la punctul mort exterior, adică

$$\varepsilon_0 = \frac{V_c + V_0}{V_c},$$

unde V_c e spaţiul de compresiune sau spaţiul mort (volumul minim al cilindrului) şi V_0 e cilindreea, adică volumul generat de piston în timpul cursei sale între cele două puncte moarte. În general, raportul de compresiune e de 4/1···12/1 la motoare cu electroaprindere (motoare cu explozie), de 12/1···14/1 la motoarele cu autoaprindere (motoare Diesel) şi — de cca 9/1 la motoarele cu cap incandescent (motoare semi-Diesel), etc.



Mărimea raportului de compresiune. 1) piston; 2) culasă; 3) bloc-cilindru; 4) carter; 5) baie; P_{mi}) şi P_{me}) limitele extreme în mişcarea pistonului, numite punct mort interior (P_{mi}) şi punct mort exterior (P_{me}); V_0) cilindree.

Valoarea reciprocă a raportului de compresiune se numeşte grad de compresiune (v.).

11. **Raport de conductibilitate** [коэффициент проводимости; rapport de conductibilité; Leitfähigkeitskoeffizient; conductivity ratio; vezetési tényező]. *Electrochim.:* Sin. Coeficient de conductivitate. V. Conductivitate, coeficient de ~.

12. **Raport de conturnare** [коэффициент перекрытия; rapport de contournement; Verdrehungsrapport; going round ratio; átivelési

viszony]. 1. *Elt.:* Raportul dintre tensiunea de conturnare (v.) la frecvență industrială a unui izolator și tensiunea nominală între faze a circuitului sau a liniei electrice pentru care e destinat izolatorul.

Deoarece tensiunea de conturnare variază mult cu tipul de izolator, cu gradul de curățenie al suprafeței acestuia și cu starea de umiditate a aerului, raportul de conturnare nu reprezintă o mărime bine definită, ci numai o mărime de orientare, arătând care e coeficientul de siguranță ales, egal cu câtul dintre tensiunea nominală și cea de conturnare a izolatorului.

Pentru izolatoare de porțelan de construcție curentă, raportul de conturnare la diferitele tensiuni nominale are, aproximativ, următoarele valori: 10 pentru 3 kV; 6 pentru 6 kV; 4,5 pentru 10 kV; 3,1 pentru 35 kV; 2,6 pentru 110 kV.

Actualmente, standardele prescriu direct valorile tensiunilor de încercare la cari izolatorul nu trebue să fie conturnat, și fixează numai o zonă, peste aceasta, în interiorul căreia să se producă conturnarea, fără a prescrie explicit raportul de conturnare.

1. **Raport de conturnare** [коэффициент перекрытия; chiffre de contournement; Überschlagsverhältnis; going round factor; átütési viszony]. 2. *Elt.:* Raportul dintre tensiunea de descărcare superficială între suportul izolatorului și conductorul izolat, pe timp de ploaie, și dintre tensiunea de descărcare în aer uscat.

2. **Raport de demultiplicare** [демультипликационное отношение; rapport de démultiplication; Untersetzungsverhältnis; ratio of reduction gearing; sokszorositási viszony]. *Tehn.:* Raportul dintre mărimea forței utile și o sarcină care trebue deplasată sau echilibrată cu ajutorul unui sistem tehnic (macara, mecanism cu pârghii articulate, etc.). Raportul de demultiplicare, care reprezintă și raportul dintre deplasarea sarcinii și deplasarea forței de acționare utile, depinde de mărimea forței de acționare disponibile. Forța utilă e produsul dintre forța de acționare disponibilă și randamentul sistemului tehnic folosit. Pentru acționare se pot folosi forța musculară, un motor, o mașină generatoare, un generator de energie (de ex. o căldare de abur). În general, raportul de demultiplicare variază în limite foarte largi, după sistemul tehnic de acționare. Exemple: la palane manuale obișnuite, raportul de demultiplicare are expresiunile:

$i = n^{-1}$, la palane cu scripete principal fix,

$i = (n+1)^{-1}$, la palane cu scripete principal mobil,

unde n este numărul scripeților; la palane exponențiale, raportul de demultiplicare e

$$i = 2^{-n},$$

unde n e numărul de scripeți mobili; la palane diferențiale, raportul de demultiplicare e

$$i = \frac{R-r}{2R},$$

unde R și r sunt razele scripeților muflei fixe; la vehiculele de cale ferată, raportul de demultiplicare al frânelor de mână e $i \gtrsim 1/1400$, iar cel al frânelor automate continue e $i \geq 1/10$; la autovehicule, raportul de demultiplicare al frânelor de picior (frâne mecanice, hidraulice sau pneumatice) e $i = 1/90 \cdots 1/20$; etc. Sin. Raport de sarcină.

3. **Raport de detentă** [коэффициент расширения; rapport de détente; Entspannungsquotient; expansion ratio; kiterjeszkedési viszony]. *Art.:* Raportul dintre volumul camerei de încărcare și volumul total al unei guri de foc.

4. **Raport de înfășurare** [отношение между первичными и вторичными витками; rapport d'enroulement; Windungsverhältnis, Windungsübersetzung; ratio of the windings, turns ratio; tekercselési viszony]. *Elt.:* Raportul dintre numerele de spire ale înfășurărilor primară și secundară ale unui transformator.

Raportul de înfășurare din spre primar spre secundar e raportul dintre numerele de spire primare și secundare. Acesta e raportul care se subînțelege, când nu se specifică sensul în care se consideră. Raportul de înfășurare din spre secundar spre primar e raportul dintre numerele de spire secundare și primare. La mersul în vid al transformatorului, raportul de înfășurare e practic egal cu raportul de transformare (v.).

5. **Raport de intrare** [отношение входа; rapport d'entrée; Eingangsverhältnis; input ratio; belépési viszony]. *Elt.:* Raportul de intrare al tensiunilor în gol ale unui cuadripol electric e câtul complex al expresiunilor complexe ale tensiunii primare în gol și ale tensiunii secundare care se stabilește în aceste condițiuni.

Raportul de intrare al curenților în scurt-circuit ai unui cuadripol electric e câtul complex al expresiunilor complexe ale curentului primar în scurt-circuit și ale curentului secundar care se stabilește în aceste condițiuni.

6. **Raport de presiune** [отношение давления; rapport de pression; Druckverhältnis; pressure ratio; nyomási viszony]. *Mș.:* Raportul dintre presiunea de evacuare și presiunea de admisiune a fluidului într'un compresor cu un etaj, respectiv în fiecare dintre etajele unui compresor cu mai multe etaje. La compresoarele cu mai multe etaje, raportul de presiune al fiecărui etaj se calculează din relația:

$$\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \cdots = \varepsilon_n = \sqrt[n]{\varepsilon},$$

unde ε_1, $\varepsilon_2 \cdots \varepsilon_n$ sunt rapoartele de presiune ale fiecăruia dintre cele n etaje ale compresorului, iar ε e raportul de presiune total al acestuia.

7. **~ de presiune total** [полное отношение давления; rapport total de pression; totales Druckverhältnis; total pressure ratio; teljes nyomási viszony]. *Mș.:* Raportul dintre presiunea de evacuare din ultimul etaj al unui compresor cu mai multe etaje și presiunea de admisiune a fluidului în acest compresor.

8. **Raport de răcire:** Sin. Factor de răcire. V. Răcire, factor de ~.

1. **Raport** de reducere [коэффициент редукций; rapport de réduction; Reduzierverhältnis; reducing ratio; csökkentési viszony, redukcióviszony]. *Mş.:* Raportul supraunitar dintre turaţia arborelui de antrenare şi turaţia arborelui principal antrenat al unui reductor de turaţie. Limitele raportului de reducere sunt: cca $i=1\cdots10$ pentru reductoare cu un singur angrenaj cu roţi cilindrice, cca $i=1\cdots6$, pentru reductoare cu angrenaj cu roţi conice, şi cca $i=1\cdots80$, pentru reductoare cu şurub-melc. Sin. Reducere, Demultiplicare.

2. **Raport de recuperare** [отношение рекуперации; rapport de récupération; Rückgewinnungsverhältnis; recuperation ratio; visszanyerési viszony, rekuperálási viszony]. *Tehn.:* Raportul dintre cantitatea de căldură absorbită de aer într'un recuperator şi cantitatea maximă de căldură pe care o poate da gazul, în timpul răcirii lui până la temperatura aerului.

3. **Raport de rezistenţă** [отношение сопротивления; rapport de résistance; Wiederstandsverhältnis; resistance ratio; szilárdsági viszony]. *Metl.:* Raportul dintre secţiunea redusă, prin găurile de nit, a unei suprafeţe de nituire, şi dintre secţiunea iniţială (înainte de găurire) a acelei suprafeţe. Se determină din relaţia

$$\nu=\frac{t-d}{t},$$

unde t e distanţa dintre axele găurilor niturilor, iar d, diametrul găurii.

4. **Raport de sarcină**: Sin. Raport de demultiplicare (v.).

5. **Raport de transformare** [коэффициент трансформации; rapport de transformation; Übersetzung, Übersetzungsverhältnis; ratio of a transformer; áttétel, áttételi viszony]. *Elt.:* Raportul dintre tensiunile electrice la bornele primare şi secundare sau, în anumite cazuri, dintre intensităţile curenţilor secundar şi primar ai unui transformator, în condiţiuni de funcţionare date.

Raportul de transformare din spre primar spre secundar e raportul dintre tensiunile la bornele primare şi secundare (sau raportul dintre curentul secundar şi cel primar, când e cazul). Acesta e raportul care se subînţelege, când nu se specifică sensul în care se consideră.

Raportul de transformare din spre secundar spre primar e raportul dintre tensiunile la bornele secundare şi la cele primare (sau dintre curentul primar şi cel secundar, când e cazul). Raportul de transformare trebue deosebit de raportul de înfăşurare (v.).

6. **Raport de transformare**: Sin. Raport de transmisiune (v.).

7. **Raport de transmisiune** [передаточное число; rapport de transmission; Übersetzungsverhältnis; reduction ratio, gear ratio; átviteli visszony]. *Tehn.:* Raportul dintre turaţiile a doi arbori antrenaţi prin elemente de transmisiune (lanţ, curea, etc.), prin roţi de fricţiune, prin roţi dinţate, printr'un sistem de transmisiune (mecanic, hidraulic, pneumatic, electric), etc., indiferent dacă arborii sunt paraleli sau nu.

La transmisiunea prin curele, raportul de transmisiune are expresiunea:

$$i=\frac{n_1}{n_2}=\frac{\omega_1}{\omega_2}=\frac{r_2+0{,}5\,\delta}{r_1+0{,}5\,\delta}(1-\psi),$$

unde n_1 şi n_2 sunt turaţiile roţilor de raze r_1 şi r_2, ω_1 şi ω_2 sunt vitesele unghiulare respective, δ e grosimea curelei, iar $\psi\leq0{,}02$ e un coeficient care depinde de alunecarea curelei. De obiceiu, se aleg următoarele valori: $i\approx5$ la curele plate, $i\leq10$ la curele trapezoidale, $i\leq15$ la curele cu roţi de întindere.

La transmisiunea cu lanţuri, pentru raportul de transmisiune se aleg valorile: $i\leq5$ la lanţuri pentru role, $i\leq6$ la lanţuri articulate pentru roţi dinţate.

La transmisiunea prin roţi dinţate, raportul de transmisiune are expresiunea:

$$i=\frac{n_1}{n_2}=\frac{z_2}{z_1},$$

în care n_1 şi n_2 sunt turaţiile roţilor cu numerele de dinţi z_1 şi z_2. De obiceiu, pentru raportul de transmisiune se aleg următoarele valori: $i=1\cdots10$ la angrenaje cu roţi cilindrice cu dinţi drepţi sau inclinaţi, $i\leq15$ la angrenaje cu roţi cilindrice cu dinţi în V, $i=1\cdots6$ la angrenaje cu roţi conice, $i=1\cdots5$ la angrenaje cu roţi elicoidale şi hipoide, $i=1\cdots80$ la angrenaje cu şurub-melc, $i=3\cdots20$ la angrenaje cu melc globoidal. La angrenajele cu roţi dinţate se pot lua şi valori mai mari pentru raportul de transmisiune, dar, în acest caz, randamentul scade — şi angrenarea nu se face în condiţiuni bune. Raportul de transmisiune e însuşi raportul vitezelor unghiulare numai la angrenaje cu roţi cu mişcare de rotaţie uniformă (circulară).

La transmisiunea prin roţi de fricţiune, se alege pentru raportul de transmisiune valoarea $7\cdots12$, dacă poziţia mutuală a roţilor rămâne neschimbată în timpul mişcării; când una dintre roţile de fricţiune e baladoare, sau când se foloseşte o roată baladoare intermediară, raportul de transmisiune e variabil.

La transmisiunea prin sisteme de transmisiune, cum sunt schimbătoarele de vitesă sau inversoarele, raportul de transmisiune are diferite valori, după sistemul tehnic la care se foloseşte. Exemple: La cutiile de vitese pentru autoturisme cu trei vitese, raportul de transmisiune e $3\cdots3{,}8$ în vitesa întâi, $1{,}6\cdots2$ în vitesa a doua, 1 în vitesa a treia, şi $3\cdots5$ la mers înapoi; la cutiile de vitese pentru autocamioane şi autobuse cu patru vitese, raportul de transmisiune e $3{,}7\cdots5$ în vitesa întâi, $1{,}7\cdots2{,}7$ în vitesa a doua, $1\cdots1{,}6$ în vitesa a treia, $0{,}7\cdots1$ în vitesa a patra, şi $3{,}5\cdots7$ la mers înapoi; la schimbătoarele de vitese pentru automotoare, raportul de transmisiune e $9\cdots25$ în vitesa întâi, $2\cdots10$ în vitesa a doua, $1{,}2\cdots6$ în vitesa a treia, $1\cdots4$ în vitesa a patra. Sin. Raport de transformare.

8. **Raport volumetric al cilindrilor**: Sin. Raportul cilindreelor (v.).

9. **Raport SB/SH** [отношение SB/SH; rapport SB/SH; SB/SH Verhältnis; SB/SH ratio; SB/SH arány].

Agr.: Raportul dintre suma SB a bazelor schimbabile şi totalul SH al hidrogenului schimbabil din sol. Suma SB + SH se numeşte capacitate de adsorpţie, capacitate de saturare sau capacitate de schimb. Raportul SB/SH determină reacţia alcalină a solului, când suma bazelor e mai mare, şi reacţia acidă, în cazul invers.

1. **Raport susţinut** [подержанное отношение; rapport soutenu; Nachhaltigkeit; sustained working; fentartott kitermelési arány]. *Silv.* V. sub Continuitate de recoltare.

2. **Raportarea punctelor** [сведение точек; action de rapporter des points; Übertragung; referring of points; pontok felrajzolása]. *Topog.:* Operaţiunea transpunerii grafice a punctelor unei triangulaţii, poligonaţii, drumuiri, etc. pe un plan, la o anumită scară.

3. **Raportarea traseului** [сведение трассы; rapporter le tracé; das Zulegen der Trasse; plotting of the line; vonalvezetés felrajzolása]. *Drum., C. f.:* Desenarea, pe un plan de situaţie, a axei unei căi de comunicaţie terestră al cărei traseu a fost studiat şi fixat pe teren, şi pentru care s'au executat lucrările topografice necesare trasării, pichetării, ridicării elementelor planului de situaţie, lucrările de nivelment longitudinal, de întocmire a profilelor transversale de reperare, etc. Raportarea se face pe baza liniei poligonale formate de aliniamente şi consistă în marcarea pe planul de situaţie a tuturor elementelor terenului de pe porţiunea ocupată de calea de comunicaţie proiectată, cum şi de pe o fâşie de teren situată de o parte şi de cealaltă a traseului; în desenarea, în roşu a axei traseului, a marginilor platformei, a întretăierilor dintre taluze şi suprafaţa terenului, a elementelor geometrice ale căii, a poziţiilor kilometrice, ca şi a tuturor lucrărilor necesare executării căii de comunicaţie.

4. **Raportat** [встроенный; rapporté; eingesetzt; built up; behelyezett, beillesztett]. *Tehn.:* Calitatea unui organ de maşină, a unui element component al unui organ de maşină, sau a unui element activ component al unei unelte, de a fi amovibil şi asamblat în serviciu cu un alt organ de maşină sau cu o piesă-suport. Asamblarea piesei raportate e asigurată, de obiceiu, prin şurub, spin, clemă, etc. şi, uneori, chiar prin puncte de sudură (de siguranţă).

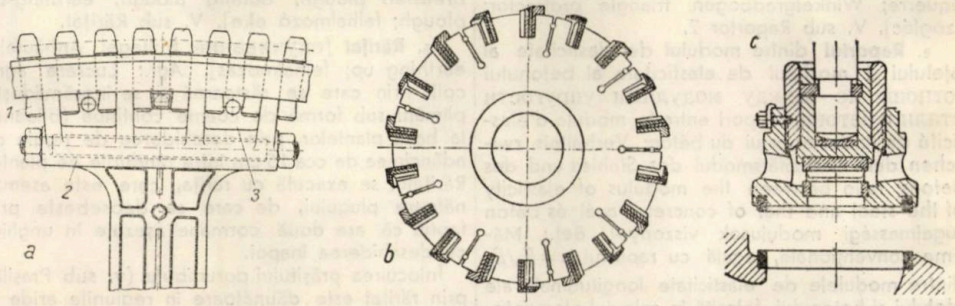
Nu sunt considerate raportate piesele îmbinate nedemontabil cu piesa-suport, de exemplu plăcile de metal dur aplicate prin lipitură tare.

Exemple de sisteme tehnice cu piese raportate: cilindrii de motor cu cămaşă raportată, umedă sau uscată (v. fig. sub Motor cu piston); roţile dinţate cu dinţi raportaţi; frezele cu dinţi raportaţi; inelele de etanşare raportate; etc. (v. fig.). Sin. (parţial) Aplicat.

5. **Raportat la** [относящиеся к; rapporté à; bezogen auf; referring to; viszonyitva]. *Geom.:* Calitatea unei figuri geometrice de a avea poziţia indicată faţă de o altă figură geometrică, ultima servind drept sistem de referinţă (de ex. un sistem de axe de coordonate).

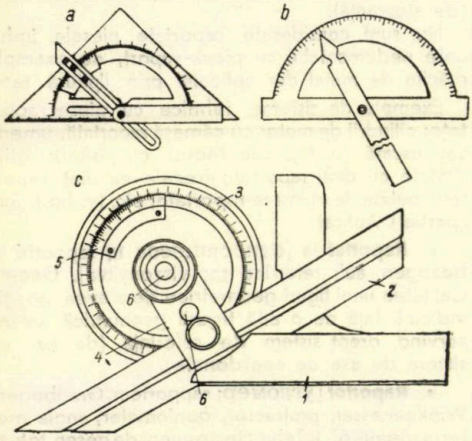
6. **Raportor** [угломер; rapporteur; Gradbogen, Winkelmesser; protractor, goniometer, angle meter; szögmérő]. 1. *Tehn.:* Instrument de desen folosit la măsurarea şi trasarea unghiurilor, constituit fie dintr'un disc circular, cu cercul periferic divizat în 400 de grade centezimale sau în 360 de grade sexagezimale, fie dintr'un disc semicircular, cu semicercul periferic divizat în 200 de grade centezimale sau în 180 de grade sexagezimale, şi al cărui diametru serveşte ca linie de credinţă (linie de orientare pe care este marcată originea gradaţiilor instrumentului), iar centrul, ca punct de credinţă (punct de orientare pe linia de credinţă, pe care se sprijine vârfurile unghiurilor de măsurat).

7. ~ [угломер; rapporteur; Winkelmesser, verstellbarer Meßwinkel; protractor, set square; beállítható szögmérő]: 2. *Tehn.:* Echer cu unghiu variabil, la care se poate citi, pe un cadran divizat în grade, unghiul format de cele două braţe. Poate fi constituit: dintr'un semicerc care are diviziuni la periferie, şi o riglă rotitoare în jurul centrului acestuia; dintr'un echer cu un semicerc decupat în interiorul lui şi gradat; din două discuri coaxiale, solidarizat fiecare cu câte

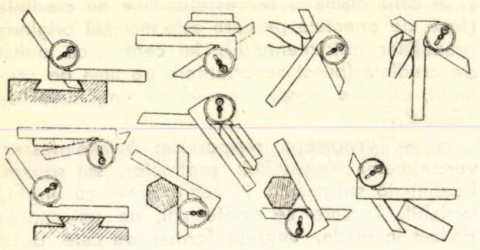


Piese cu elemente raportate.
a) roată dinţată cu dinţi raportaţi; b) freză cu dinţi raportaţi; c) scaun şi supapă de robinet, cu inele de etanşare raportate.

o riglă; etc. Citirea diviziunilor se poate face direct, cu ajutorul unui vernier, sau cu ajutorul unui dispozitiv optic cu lupă (v. fig.).



Raportoare folosite în metalotehnică.
a) raportor cu vernier; b) raportor simplu; c) raportor universal; 1) riglă solidară cu cercul gradat exterior (3); 2) riglă solidară cu cursorul cu vernier (5); 3) cerc gradat; 4) manivelă culisantă de-a-lungul riglei (2); 5) cursor circular cu vernier; 6) şuruburi de blocare.



Exemple de folosire a raportorului universal.

1. **Raportor** cu echer [угломер; rapporteur à équerre; Winkelgradbogen; triangle protractor; szögléc]. V. sub Raportor 2.

2. **Raportul dintre modulul de elasticitate al oţelului şi modulul de elasticitate al betonului** [отношение между модулями упругости стали и бетона; rapport entre le module d'élasticité de l'acier et celui du béton; Verhältnis zwischen dem Elastizitätsmodul des Stahles und des Betons; ratio between the modulus of elasticity of the steel and that of concrete; acél és beton rugalmassági modulusok viszonya]. *Bet.*: Mărime convenţională, egală cu raportul $n = E_0/E_b$ dintre modulele de elasticitate longitudinală ale oţelului şi betonului, folosită în calculul elementelor de construcţii pe baza rezistenţelor admisibile. Ea păstrează aceeaşi valoare, independent de marca betonului. Modulele au valorile $E_0 = 2{,}1 \cdot 10^6$ kg/cm², şi $E_b = (1{,}1 \cdots 2{,}25)10^5$ kg/cm² la compresiune, şi $E_b = (1{,}8 \cdots 3{,}6)10^5$ kg/cm² la încovoiere. Pentru determinarea tensiunilor din încovoiere, pentru betoanele de marcă medie, se opera cu valoarea $n = 15$, care corespunde valorii $E_b = 1{,}4 \cdot 10^5$ kg/cm²; această valoare corespunde unor tensiuni în beton apropiate de rezistenţa de rupere. Pentru determinarea rigidităţilor secţiunilor transversale, necesare pentru calculul deformaţiilor elastice şi al necunoscutelor static nedeterminate, se operă cu valoarea $n = 10$, care corespunde valorii $E_b = 2{,}1 \cdot 10^5$ kg/cm² atât la încovoiere, cât şi la compresiune. Pentru a se pune în concordanţă calculul secţiunilor de beton armat cu rezultatele experimentale, s'au făcut numeroase propuneri pentru valoarea raportului n, între limitele $n = 3$ şi $n = 22$; acestea duceau la complicarea calculului. Teoria betonului armat, după stadiul la rupere şi starea limită (v. sub Rupere şi Stare limită), desvoltată de prof. A. Loleit, prof. Gvozdev şi alţii, elimină cu totul necesitatea utilizării acestui raport.

3. **Rărit** [разрежение; éclaircissement; Auslichtung; thinning; gyéresítés]. *Agr.*: Lucrare agrotehnică prin care se creează condiţiuni favorabile pentru creşterea, desvoltarea şi mărirea producţiei la hectar a culturilor prăşitoare, prin îndepărtarea plantelor de prisos de pe rânduri şi din cuiburi. Răritul asigură plantei suprafaţa optimă de nutriţie în condiţiuni pedoclimatice date, evită umbrirea reciprocă şi deci etiolarea (creşterea în lungime, în dauna creşterii în grosime).

Răritul se efectuează în două reprize, la intervale de 10···16 zile. Când s'a semănat în rânduri, primul rărit consistă în despărţirea plantelor pe pâlcuri sau buchete (operaţiune numită buchetare). Se execută manual, cu sapa, sau mecanic, cu cultivatorul, de-a-curmezişul rândurilor. La al doilea rărit se lasă definitiv, în buchete sau în cuiburi, numai numărul necesar de plante.

Odată cu răritul se fac şi afânarea solului printre rânduri şi plivitul buruienilor pe rând.

4. **Rariţă** [плуг с двумя отвалами; buttoir, charrue à double versoir; Häufelpflug; double-breasted plough, butting plough, earthing-up plough; felhalmozó eke]. V. sub Răriţat.

5. **Răriţat** [окучивание; buttage; Anhäufeln; earthing up; felhalmozás]. *Agr.*: Lucrare agricolă prin care se răstoarnă şi se îngrămădeşte pământ sub formă de coame continue (biloane) la baza plantelor, prin deschiderea de rigole cu adâncimea de cca 15 cm între rândurile de plante. Răriţatul se execută cu rariţa, care este asemănătoare plugului, de care se deosebeşte prin faptul că are două cormane aşezate în unghiu, cu deschiderea înapoi.

Înlocuirea prăşitului porumbului (v. sub Praşilă) prin răriţat este dăunătoare în regiunile aride şi semiaride şi trebue combătută, întru cât măreşte suprafaţa de evaporare a solului, pe lângă faptul că taie o bună parte din rădăcinile porumbului. Răriţatul poate fi folosit la cultura porumbului numai în regiunile cu peste 700 mm apă din precipitaţii.

Tot în regiunile umede, rărițatul se folosește și pentru executarea șanțurilor în cari se plantează cartofii, aceștia fiind apoi acoperiți printr'o altă trecere cu rariță, executată între trecerile anterioare, cum și pentru mușuroitul cartofilor.

1. **Răsad** [рассада; plant repiqué; Schulpflanze; nursery transplant; palánta]. *Legcult.*: Legume tinere obținute în răsadniță, în ghivece de pământ și de mraniță sau de turbă, pe brazde de pământ de țelină, în ghivece de carton, în ghivece de pământ ars sau în aer liber, rezultate în urma însămânțării și apoi a îngrijirilor date, până în momentul când plantele se întăresc suficient, iar temperatura mediului înconjurător permite plantarea lor în câmp deschis, la locul definitiv. Pentru producerea răsadului se seamănă din timp în răsadniță legumele respective, în rânduri sau prin împrăștiere; apoi se acoper semințele cu un strat subțire de mraniță sau de nisip cernut, și se udă. Se astupă răsadnița cu rogojini, deoarece multe dintre speciile legumicole germinează numai la întunerec. După răsărire, se ridică rogojinile de pe geamuri, cel puțin o parte din zi. Se udă de câte ori e nevoie și se aerisește. Pe măsură ce plantele cresc și se apropie epoca plantatului, se lasă răsadnița descoperită mai mult timp, pentru ca plantele să se obișnuiască din ce în ce mai mult cu temperatura mediului înconjurător.

2. **Răsădit** [пересаживание; repiquement, repiquage; Verschulung; lining out, pricking out; palántázott]. *Agr.*: Lucrare de plantare a materialului săditor în câmp deschis, la locul definitiv. Se recomandă să se execute mai mult seara, mai rar dimineața, iar pe timp noros, în cursul întregii zile, de preferință după o ploaie.

Înainte de plantare, terenul se pichetează; materialul de plantat se fasonează, se clasifică și apoi se mocirlește; cu ajutorul plantatorului se deschid gropile în cari se vor introduce plantele, adâncimea variind după specie și varietate. Răsădirea se face cu mâna. Pentru culturi pe suprafețe mari se folosesc mașini speciale. După plantare, răsadul se udă pentru a face posibilă absorpția maximă a apei de către plante și pentru a micșora acțiunea dăunătoare a evaporării.

3. **Răsadniță** [рассадник, парник; couche chaude; Mistbeet; hot bed; melegágy]. *Legcult.*: Locul în care se produc răsadurile de legume: un cadru de lemn, acoperit cu geamuri și așezat pe un pat de gunoiu de grajd în fermentație, sau orice strat sau brazdă cultivate cu răsaduri, fie chiar sub cerul liber. În unele răsadnițe se pot face și culturi forțate, cari rămân în răsadniță până când se obțin produsele definitive.

Legumele se seamănă din timp în răsadnițe, iar după ce au răsărit, ele se îngrijesc până când se întăresc suficient și temperatura mediului înconjurător permite să poată fi răsădite în câmp, la locul definitiv.

Producerea răsadurilor în răsadnițe calde permite începerea culturilor cu mult înainte de a se încălzi timpul. Prin scurtarea, pe această cale, a perioadei de vegetație în aer liber, culturi pretențioase la căldură au putut fi împinse mult spre Nord și spre munți, unde numărul zilelor calde nu e suficient pentru acele culturi.

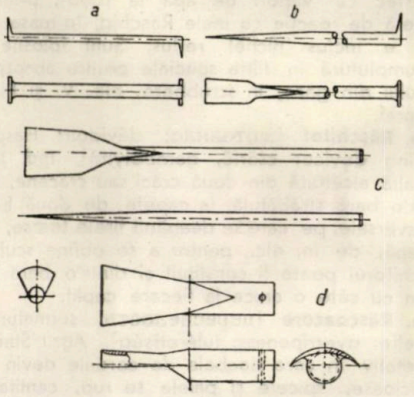
Pentru răsadnițele calde, cu temperatura de 25···30°, se folosește căldura artificială, realizată cu ajutorul băligarului sau al altor materii organice cari, prin fermentație, desvoltă căldură; cu sobe cu burlane cu aer cald sau cu fum; cu apă caldă (termosifoane); cu ape termale, prin folosirea aerului, a apei calde sau a fumului provenite dela instalații industriale ca produse secundare; eventual, prin folosirea curentului electric. Răsadnițele reci se încălzesc numai dela Soare și din căldura Pământului, și au temperatura de 8···10°.

Răsadnițele mobile sunt așezate la suprafața pământului. Sunt compuse din tocuri și geamuri, așezate, de obiceiu, pe un pat de băligar. Răsadnițele semifixe îngropate sunt compuse dintr'un strat de băligar așezat într'o groapă, deasupra patului așezându-se tocul. Răsadnițele fixe, îngropate, folosesc pereții gropii de băligar; ele se construesc din ziduri, iar tocul se așază ca și la cele semifixe.

Răsadnițele se construesc, de obiceiu, în partea de Sud a clădirilor, adăpostite de vânturi, în apropierea locuințelor sau a clădirilor administrației fermelor, pentru a fi supraveghiate mai ușor. Ca mediu germinativ se folosește, cu bune rezultate, pământul de țelină, mraniță, compostul, pământul de frunze, nisipul, toate în amestec.

4. **Rașcă**. *Pisc.*: Undrea de sârmă, cu mâner, folosită la cătrănirea plutelor dela carmace. (Termen regional).

5. **Rașchetă** [скребок; grattoir, raclette; Schraper, Kratzer; scraper; kaparó vas, tisztító kés]. *Tehn., Nav.*: Unealtă constituită dintr'o bară



Rașchete.

a) rașchetă simplă; b) rașchetă-vătraiu; c) rașchetă-paletă; d) rașchetă-țeavă.

de oțel sau dintr'o țeavă de oțel, la care s'au lățit, s'a ascuțit și, uneori, s'au îndoit în unghiu drept, unul sau ambele capete — și care e folosită la rașchetarea manuală a suprafețe-

lor (la bordul navelor), la curăţirea ţevilor de fum şi a suprafeţelor cari au ajuns în contact cu gazele de ardere ale căldărilor de abur, etc.

După formă, se deosebesc: raşcheta obişnuită, cu capetele ascuţite şi îndoite în sensuri contrare, folosită, de exemplu, la raşchetarea la bordul navelor; raşcheta-paletă, folosită la curăţirea pereţilor cutiei de foc; raşcheta-vătraiu, folosită la curăţirea ţevilor fierbătoare; raşcheta-ţeavă, fixată pe o coadă de lemn, care e folosită la curăţirea ţevilor de fum (v. fig.).

1. **Raşchetare** [скобление; nettoyage; Reinigung; cleaning; kaparás, tisztítás]. *Tehn., Nav.:* Curăţirea suprafeţelor pieselor metalice, prin răzuire cu raşcheta. Operaţiunea se efectuează manual sau cu maşini-unelte portative. Se aplică, de exemplu, pentru desprinderea vopselei (piturii) vechi, a ruginii sau a depunerilor din santine sau de pe pereţii navelor, sau pentru curăţirea de funingine şi de sgură a suprafeţelor căldărilor de abur, bătute de gazele de ardere.

2. **Raschig,** inele ~ [кольца Рашига; anneaux R.; R. Ringe; R. rings; R. gyürük]. *Ind. chim. sp.:* Cilindri cu diametrul egal cu înălţimea (în general 10···50 mm), confecţionaţi din tablă, din porţelan, etc., folosiţi ca umplutură în coloane industriale de reacţie, de rectificare sau de absorpţie. Servesc pentru a mări suprafaţa de contact dintre coloană şi lichidele, vaporii sau gazele cari circulă; în coloanele de rectificare, măresc eficacitatea acestora. Se folosesc frecvent, în acest scop, în rafinăriile de petrol.

Inele Raschig de porţelan, în cari sunt incluse diverse săruri sau catalizatori, se folosesc în camere de reacţie în industria chimică; de exemplu în industria noastră de amoniac, hidrogenul necesar e preparat prin trecerea metanului, în amestec cu vapori de apă la 1000°, printr'o cameră de reacţie cu inele Raschig, în masa cărora e inclus nichel redus. Sunt folosite şi ca umplutură în filtre speciale pentru absorpţia prafului din gaze, în scrubbere, etc. V. şi Filtru de praf.

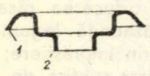
3. **Răşchitor** [мотовило; dévidoir; Haspel; reeling device; csörlő, gombolyító]. *Ind. făr.:* Unealtă alcătuită din două crăci sau crăcane, sau dintr'o bară străbătută, la capete, de două bete transversale, pe care se deapănă firele toarse, de cânepă, de in, etc., pentru a se obţine sculuri. Răşchitorul poate fi constituit şi dintr'o bară de lemn cu câte o cruce la fiecare capăt.

4. **Răscoacere** [перенелость; surmaturité; Totreife; overripeness; tulérettség]. *Agr.:* Stadiul vegetativ în care boabele de cereale devin fărâmicioase, spicele şi paiele se rup, cantitatea de apă atinge 13%, iar boabele îşi pierd luciul şi se scuturâ.

5. **Răscol.** *Ind. făr.:* 1. Drug de lemn cu câte o ureche la fiecare capăt, în care intră carâmbii de sus ai loitrelor carului. — 2. Sin. Căuş (v.).

6. **Răscol:** Dispozitiv de scânduri folosit la trierea oilor pentru efectuarea diferitelor lucrări (de ex.: repartizarea oilor în diferite grupuri sau clase, pentru bonitare, pentru alegerea celor bolnave, etc.). Se construeşte la fiecare oierie şi la fiecare stână. Răscolul se compune dintr'un culoar lung de 6···8 m, construit din panouri (corlate sau lese) de scânduri, având la o extremitate o uşiţă care se deschide în amândouă părţile. În dreptul uşiţei se amenajează un ţarc. Culoarul este puţin mai larg decât lăţimea unei oi, astfel încât prin el să treacă numai câte un animal. În raport cu necesitatea, în lungul culoarului se pot amenaja alte ţarcuri, cu uşiţe.

7. **Răsfrângere** [отбуртовка; action de border, action de brider; Umbördeln; bordering, flanging; peremezés, karimázás]. *Tehn.:* Operaţiunea de îndoire, la cald sau la rece, a marginilor unui material (de metal, de carton, masă plastică, etc.). Răsfrângerea se efectuează manual, prin baterea marginilor cu un ciocan, pe nicovală, pe menghină, etc., sau mecanizat, prin ciocănire, presare la strung, ştanţare, etc. Răsfrângerea poate fi interioară (răsfrângerea marginilor unei găuri) sau exterioară (răsfrângerea marginilor unui contur exterior), (v. fig.).



Piesă ştanţată, cu margini răsfrânte. 1) răsfrângere exterioară; 2) răsfrângere interioară.

Se efectuează, în general, pentru formarea de borduri. Sin. (parţial) Rebordurare.

8. **Răsfrângere,** încercare la ~ [испытание на бортование; essai de retroussement; Aufstreifungsprobe; tucking up test; kihajlítási vizsgálat]. *Rez. mat.:* Încercarea tehnologică prin care se cercetează proprietatea materialului ţevilor de a se deforma, fără crăpături sau rupere, la răsfrângerea cu 90° spre exterior a capetelor ţevii. V. şi Încercare la bordurare.

9. **Răşină** [смола; résine; Harz; resin; gyanta]. *Chim.:* Substanţă organică făcând parte dintr'o clasă de substanţe cu structură complicată, constituite din macromolecule cari conţin, în general, carbon, hidrogen, oxigen, azot şi sulf, de consistenţă care variază dela semifluidă până la casantă (incoloră sau galbenă, brună, roşie sau neagră). Răşinile cari se găsesc ca atari în natură se numesc răşini naturale; cele obţinute prin sinteze chimice se numesc răşini sintetice sau artificiale. Răşinile sunt folosite în industria lacurilor, a vopselelor, a izolanţilor electrici, a săpunului, a hârtiei, în medicină, etc.

10. ~ **de Dammar:** Sin. Kauri (v.).

11. ~ **de guaiac** [гуяковая смола; résine de gajac; Guajakharz; guaiacum resin; guajakgyanta]. *Chim.:* Răşină obţinută prin extracţie, din lemnul unor arbuşti originari din India şi din America de Sud, din familia zigofilaceelor, ca, de exemplu, Guaiacum officinale. Prin descompunere dă guaiacol (v.). E folosită atât în industria lacurilor, cât şi în Medicină ca desinfectant, stimulent sudorific, etc. Sin. Guaiacen.

12. ~ **de petrol** [пек; résine de pétrole; Petroleumharz; petroleum resin; kőolaj-gyanta]: 1. Compus organic macromolecular conţinând carbon, hidrogen, oxigen, azot şi sulf, care se găseşte în

țiteiu și în produsele petroliere grele (motorină, păcură). Este un produs de polimerizare și oxidare al hidrocarburilor polinucleare nesaturate. La reacție participă și unii compuși de sulf și de azot. Rășinile de petrol sunt solubile în eter de petrol și în acid sulfuric concentrat. Eliminarea lor prin rafinare din produsele petroliere se bazează pe proprietatea de a fi solubile în acid sulfuric (v. Rafinarea produselor petroliere). —2. Rășina care se extrage cu abur din camerele de cocs ale instalațiilor de cracare termică a petrolului.

1. **Rășină naturală** [естественная смола; résine naturelle; naturliches Harz; natural resin; természetes gyarta]: Rășină care se găsește în natură sau care se extrage dintr'un produs natural prin distilare. Se deosebesc rășini naturale animale și rășini naturale vegetale.

Rășinile naturale animale provin din secrețiunile anumitor insecte exotice; astfel e, de exemplu, schellacul (v.), care este produs de insectele Coccus lacca și Tachardia lacca, din India.

Rășinile naturale vegetale sunt secretate de unele celule speciale ale plantelor. Rășina se adună în lemnul, în scoarța sau în fructele acestora, și e colectată mecanic sau prin extracție cu solvenți. După componența lor, se deosebesc trei categorii de rășini vegetale: Rășini gumoase, cari conțin cantități apreciabile de substanțe pectice din clasa gumelor vegetale; de exemplu: guma Elemi, guma Galbanum, guma arabică, guma tragant, etc. Rășinile gumoase sunt hidrofile și sunt folosite în soluții apoase sau în alcooli. — Oleorășini și balsamuri, constituite, în general, din terpene și esteri aromatici, abietici, etc. Sunt compuși de consistență semifluidă, solubili în solvenți organici, și se folosesc în industria lacurilor, în Medicină și în microscopie. Exemplu de oleorășină e terebentina, secretată de diferiți arbori din familia coniferelor. Exemple de balsamuri sunt: balsamul de Canada, balsamul de Peru, balsamul de Tolu, uleiul de cedru, etc. — Rășini reziduale, asemănătoare cu oleorășinile, după îndepărtarea componentei volatile din oleorășini. Exemple: colofoniul (v.), care e o rășină reziduală obținută prin distilarea oleorășinii coniferelor; rășina acaroid, care este produsă de plante din familia liliaceelor, din Australia; rășina de Dammar (v. Dammar, rășină de ~); rășina de Copal (v.); mastixul; sandaracul, guaiacul; etc.

Se cunosc și rășini vegetale fosile, de exemplu chihlibarul (v.), copalul Benin, copalul Kauri, copalul Loango, copalul Manila, copalul de Sierra Leone, copalul de Zanzibar, etc.

2. **~ sintetică** [искусственная смола; résine synthétique; synthetisches Harz; synthetic resin; szintétikus gyanta]. *Chim.*: Rășină obținută prin sinteză, din substanțe chimice foarte reactive. Se cunosc foarte multe rășini sintetice, cari au fost produse nu numai pentru înlocuirea celor naturale, ci mai ales pentru obținerea unor produse având calități superioare calităților acestora. Exemple de rășini sintetice sunt: rășinile acrilice (Paladon, Plexiglas, Plexigum, etc.), rășinile vinilice (v.), rășinile maleinice (v.), rășinile acrilice (v.), etc. V. și Mase plastice.

3. **Rășină, pungă de ~** [смоляная кармашка; vaisseau résineux; Harzgalle, Harzpore; resinous pore; gyantalikacs]. *Ind. lemn.*: Cavitate plină cu rășină, între inelele lemnului de molid, de pin sau de larice (v. fig.). Pungile cu rășină constitue defecte ale pieselor de cherestea în cari se găsesc.

Piesă de lemn, cu pungi de rășină.
1) pungă de rășină.

4. **Rășini acrilice** [акриловые смолы; résines acryliques; Akrylharze; acrylic resins; akrylikus gyanták]. *Chim.*: Rășini sintetice obținute prin polimerizarea esterilor acidului acrilic și ai acidului metaacrilic. În polimerizări mixte se folosesc și nitrilii. Duritatea rășinilor acrilice și solubilitatea lor depind atât de gradul de polimerizare, cât și de greutatea moleculară a alcoolului cu care este esterificat acidul. Esterii alcoolilor cu greutate moleculară mică dau rășini tari și greu solubile. Când crește greutatea moleculară a acestor alcooli, rășinile obținute sunt mai moi și mai solubile. Polimerizarea esterilor se poate face, fie în fază omogenă, în forme etanșe de sticlă sau de nichel, fie în emulsie, obținându-se, în acest caz, o rășină sub formă de pulbere. Rășinile obținute din esterii acidului acrilic sunt folosite mai mult ca lacuri. Exemplu: Acronalul (N. C.). Rășinile cari au ca bază acidul metaacrilic sunt folosite sub formă de plăci, ca sticlă organică incasabilă, la confecționarea anumitor obiecte, ca rame de ochelari, tabachere, casete, etc. Exemple: Paladon (N. C.), Plastodon (N. C.), Plexiglas (N. C.). Rășina sub formă de pulbere se folosește mai ales la fabricarea protezelor dentare. V. și Mase plastice.

5. **~ asfaltice** [асфальтовые смолы; résines asphaltiques; asphaltische Harze; asphaltic resins; aszfaltos gyanták]: Substanțe macromoleculare organice, cari se găsesc în amestec în asfaltul rămas după distilarea produselor albe și a uleiurilor ușoare și grele, din țiteiu. Sunt constituite, în general, din hidrocarburi policiclice și din acizi cari derivă din acestea. Au caracter acid și greutatea moleculară cuprinsă între 800 și 1500. Au consistență cleioasă și densitatea peste 1. Au coloarea roșie-portocalie. Sunt solubile în alcool 70%. Componenta acidă se găsește în proporția de cca 12%. Rășinile asfaltice se pot separa din asfaltul propriu zis prin disolvare în amestec de alcool-eter, în care atât asfaltul moale, cât și cel tare sunt insolubili. Rășinile asfaltice nu sunt folosite în industrie.

6. **~ maleinice** [малеиновые смолы; résines maléiniques; Maleinharze; maleinic resins; maleingyanták]: Rășini sintetice preparate prin tratarea anhidridei maleice cu rășini naturale sau cu diverși compuși ca: hidrocarburi, acizii grași, etc. Se deosebesc trei tipuri: anhidridă maleică + rășini naturale sau acizi rezinici; anhidridă maleică + hidrocarburi; anhidridă maleică + uleiuri vegetale

sau acizi graşi. Sunt folosite în industria lacurilor de tipul alchidalilor.

1. **Răşini polivinilice** [поливиниловые смолы; résines polyvinyliques; Polyvinylharze; polyvinyl resins; polivinil-gyanták]. V. sub Răşini vinilice.

2. **~ vinilice** [виниловые смолы; résines vinyliques; Vinylharze; vinyl resins; vinilgyanták]: Răşini sintetice, obţinute prin polimerizarea anumitor produşi chimici (monomeri) conţinând radicalul vinil, cum sunt: alcoolul vinilic, acetatul de vinil, clorura de vinil, vinilcarbazolul, etc. Sunt numite, după monomerul dela care se porneşte: polivinilalcool, polivinilacetat, polivinilclorură, polivinil-carbazol, etc., sau au diverse numiri comerciale. Prin clorurarea policlorurii de vinil se obţine o răşină mai solubilă decât aceasta: policlorura de vinil clorurată. Gradul de polimerizare al răşinilor vinilice variază între 5000 şi peste 100 000 greutate moleculară. Cele mai cunoscute răşini vinilice sunt: Polistirenul (trolitului, N. C.), foarte rezistent la agenţi chimici, folosit ca izolant electric şi la confecţionarea de obiecte decorative. Mipolanul (N. C.), polimer mixt al clorurii şi al acetatului de vinil; este solubil în benzen şi în derivaţi cloruraţi; se foloseşte la izolarea sârmelor electrice, în locul cauciucului. Saranul, polimer mixt al clorurii de vinil şi al clorurii de viniliden. E foarte rezistent la agenţi chimici şi la solvenţi organici. V. şi Mase plastice.

3. **Răsnaş.** V. Râznar.

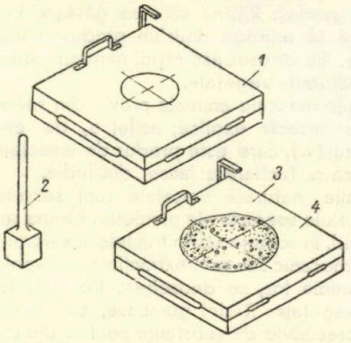
4. **Răşnire** [перемол; moulinage à bras; Handmahlen; hand milling; kézi darálás]. *Gen.:* Operaţiunea de măcinare a anumitor boabe (de ex. porumb, piper, cafea, orz prăjit, etc.) efectuată cu râşniţa.

5. **Râşniţă** [мельничка; moulin à bras; Handmühle; handmill; daráló]. *Gen.:* Maşină portativă, acţionată manual, sau moară cu dimensiuni mici, acţionată manual sau mecanizat, folosită, de obiceiu, în gospodărie, şi care serveşte la măcinarea (râşnirea) prin apăsare şi frecare a boabelor comestibile tari (de ex. a boabelor de porumb, de piper, cafea, orz prăjit, etc.).

6. **Răşpăluire** [скалывание; râpage; Raspeln; rasping; ráspolyázás]. *Tehn.:* Operaţiunea de aşchiere la rece a unui material metalic moale (de ex. cositor, compoziţie de paliere, etc.) sau nemetalic (de ex. lemn, os, corn, piele, etc.), cu ajutorul raşpelului, care desprinde — prin răzuire — aşchii mici dela suprafaţa pieselor, de obiceiu pentru a le da forma sau gradul de netezime necesare. Răşpăluirea e o operaţiune de degroşare, urmele lăsate de dinţii raşpelului fiind înlăturate ulterior prin pilire cu pile cu dinţare bastardă sau fină, prin răzuire cu răzuitorul sau prin netezire cu hârtie sticlată. Sin. Pilire cu raşpelul.

7. **Răspândire** [расплывание; élargissement; Ausbreitung; flattening (out); szétterités]. *Bet.:* Diametrul mediu al masei de beton proaspăt, împrăştiată pe masa de răspândire la sfârşitul operaţiunii de încercare la răspândire. V. şi sub Răspândire, încercare la ~.

8. **Răspândire, încercare la ~** [испытание на расплывание; essai de fluidité; Ausbreitungsversuch; flow-test; szétteritési vizsgálat]. *Bet.:* Încercare de şantier, folosită pentru determinarea consistenţei unui beton de ciment, proaspăt preparat. Încercarea se execută cu ajutorul unei mese de răspândire, formată dintr'o ramă fixă de lemn, de 70×70 cm, pe care e fixată, prin balamale, o planşetă de lemn de cca 16 kg, acoperită cu o tablă inoxidabilă, groasă de 2 mm. Pe latura opusă balamalelor se găseşte un opritor fixat pe rama fixă, pentru a limita ridicarea



Dispozitive pentru încercarea la răspândire.
1) masă de răspândire; 2) maiu pentru îndesat betonul în forma tronconică; 3) beton răspândit pe masă, după efectuarea încercării la răspândire.

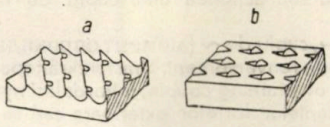
unuia dintre capetele planşetei mobile la înălţimea de 4 cm, şi un mâner fixat pe planşeta mobilă, pentru ridicarea acesteia. În partea de mijloc a tablei sunt trasate: un cerc cu raza de 10 cm şi doi diametri perpendiculari, paraleli cu laturile mesei. Încercarea se efectuează astfel: În mijlocul tablei planşetei mobile, după ce aceasta a fost ştearsă cu o cârpă umedă, se aşază un vas tronconic de tablă (care are diametrul bazei mari de 20 cm, diametrul bazei mici de 13 cm şi înălţimea de 20 cm) în care se toarnă betonul de încercat, în două reprize, îndesându-se, după fiecare turnare, cu un maiu de lemn cu baza pătrată de 4 cm, prin aplicarea a 10 lovituri uşoare la intervale de câte două secunde, dela înălţimea de 10 cm. Se netezeşte partea superioară a betonului şi se lasă proba să stea un minut în vas, după care acesta se trage în sus, vertical. Se ridică planşeta mobilă, până la opritor, fără a se izbi de acesta, şi se lasă să cadă liber de 15 ori, la intervale de trei secunde. Răspândirile betonului încercat se exprimă prin valoarea medie (exprimată în cm) a doi diametri ai masei de beton răspândite pe planşetă, măsuraţi după cele două direcţii trasate. Consistenţa betonului se exprimă prin media rezultatelor a trei încercări la răspândire, efectuate cu trei probe diferite din acelaşi beton.

9. **~, masă de ~** [стол для испытания на расплывание; table à secousses; Ausbreitungstisch; flowing table; szétteritési asztal]. V. sub Răspândire, încercare la ~.

1. **Răspândire, rezistență electrică de ~.** V. sub Rezistență electrică.

2. **Răspândit, mașină de ~ agregate.** V. Mașină de răspândit agregate, sub Mașini din construcții.

3. **Raşpel** [рашпиль; râpe; Raspel; rasp; ráspoly]. *Tehn.:* Pilă de oțel, cu una sau cu mai



Dințări de pile.
a) dințare continuă de pilă (frezată); b) dințare discontinuă de raşpel.

multe fețe cu dințare discontinuă (v. fig.), folosită la răşpăluirea pieselor metalice sau nemetalice. Forma, dimensiunile şi dințarea raşpelelor diferă după modul de acționare şi după obiectul prelucrat. Raşpelele folosite, au de obiceiu, dințare bastardă sau semifină (v. şi sub Pilă). Raşpelele acționate manual primesc o mişcare de lucru alternativă, de translație. Ele pot fi drepte sau strâmbe şi sunt constituite, de obiceiu, dintr'un corp dințat şi o coadă. Sunt folosite mai mult raşpele late (cu secțiune dreptunghiulară constantă de-a-lungul axei lor), sau raşpele semirotunde (cu secțiune în segment de cerc, descrescând spre vârf). — Raşpelele acționate mecanizat primesc o mişcare de rotație. Ele au forma unui corp de revoluție, şi sunt pile-freze (cu coadă sau cu gaură) cu dințare discontinuă. Dinții sunt executați prin „tăieturi" punctuale aliniate, efectuate cu priboaie. — Raşpelul se foloseşte în industrial emnului (în tâmplărie, în dogărie), în cismărie, etc., pentru fasonarea, curățirea şi netezirea pieselor. Sin. Raşpă, Raspel, Raşpil.

4. **Rassel.** *Drum.:* Sistem de fundație alcătuită din unu sau din mai multe straturi de piatră spartă, de dimensiuni mari, cilindrate, folosită la şoselele macadamizate, în locul fundației constituite dintr'un blocaj.

5. **Rast, metoda ~** [метод Раст; méthode R.; R. Methode; R. method; R. módszer]. *Chim.:* Micrometodă expeditivă pentru determinarea greutății moleculare. Se aplică la compuşi organici solizi şi lichizi miscibili cu camforul. Metoda se bazează pe constanta crioscopică mare a camforului, ceea ce dă o scădere mare a punctului lui de topire sau de cristalizare, când conține o altă substanță.

Aceste scăderi sunt direct proporționale cu fracțiunea de substanță adăugită, şi invers proporționale cu greutatea moleculară a acesteia. Determinările se fac cu cantități foarte mici, în tuburi capilare, cu aparate obişnuite pentru luat puncte de topire (v. Topire, punct de ~). Formula care dă greutatea moleculară G_m este:

$$G_m = K \frac{G_s}{G_c} \cdot \frac{1}{\Delta t^\circ},$$

în care K e o constantă care se determină cu ajutorul unei substanțe cu greutate moleculară cunoscută, G_s e greutatea substanței, G_c e greutatea camforului, iar Δt° e diferența, în grade, dintre punctul de topire sau de cristalizare al camforului şi cel al amestecului camfor-substanță.

6. **Răstav** [заключка; coin, biseau, coin de serrage; Schließkeil; quoin; záróék]. *Arte gr.:* Sin. Piesă de închidere (v.).

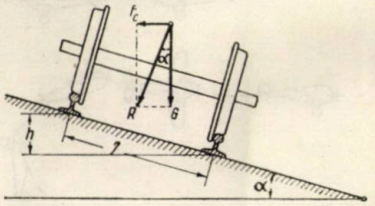
7. **Rastel** [козлы; râtelier; Ständer; rack; állvány, talapzat]. *Gen.:* Suport constituit din două sau din mai multe piese orizontale aşezate în plane diferite, cu scobituri sau cu crestături, legate sau nu prin alte piese verticale — şi care serveşte la aşezarea la rând a unor obiecte asemănătoare (de ex. arme, biciclete, etc.), pentru depozitare.

8. **Raştilă.** *Ind. țăr.* V. Ragilă.

9. **Rastrites.** *Paleont.:* Gen de graptolit monoprionid cu axul coloniei (rhabdosomul) subțire şi spiral, căsuțele indivizilor fiind mari, conice şi distanțate. E caracteristic, ca toți Graptoliții, pentru Silurian.

10. **Răsturnare** [опрокидывание; renversement; Umkippen; turning over; felfordulás, felbillenés]. *Tehn.:* Mişcare a unui solid sustentat, în cursul căreia verticala prin centrul lui de greutate trece, dintr'o parte a limitei fostei lui zone de sustentație, în cealaltă parte a ei. Rotirea parțială din timpul răsturnării solidului se efectuează în jurul unei muchii de contact instantaneu (muchie de răsturnare) cu suprafața pe care se găsea zona de sustentație.

La vehiculele terestre, la mersul în curbă, răsturnarea e provocată prin acțiunea forței centrifuge, care dă momentul de răsturnare, în ra-



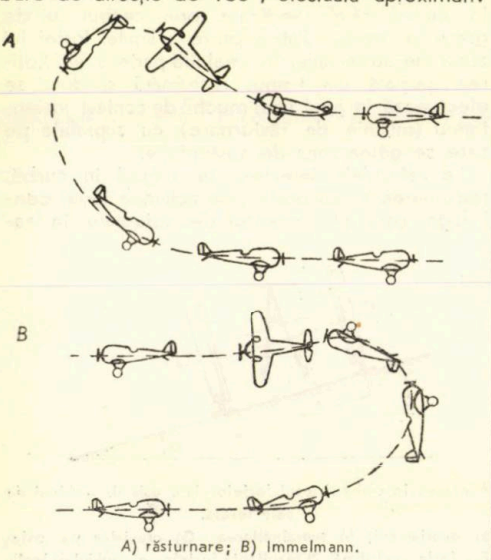
Aşezarea în curbă şi jocul forțelor la o osie de vehicul de cale ferată.
e) ecartament; h) supraînălțarea; G) greutatea pe osie; F_c) forța centrifugă; R) rezultanta forțelor; α) unghiul de înclinare a supraînălțării.

port cu muchia de răsturnare a vehiculului (muchia exterioară de contact cu calea). Pentru a se evita pericolul de răsturnare a vehiculului pe cale, direcția rezultantei greutății vehiculului şi forței centrifuge trebue să fie situată în interiorul planului de susținere (ecartamentul căii) a vehi-

cutului pe cale. Se realizează deci o supraînălțare a vehiculului pe cale, spre exteriorul căii curbe, care se determină astfel, încât rezultanta să fie perpendiculară pe planul de susținere (v. fig.). În cazul vehiculelor de cale ferată (la cari, la mersul în curbă, forța centrifugă provoacă și o apăsare laterală a buzelor bandajelor de roți asupra șinelor, care tinde să răstoarne șina), asigurarea contra răsturnării vehiculului se obține prin condițiunea ca rezultanta greutății vehiculului și forței centrifuge să intersecteze planul de rulare în treimea mijlocie a ecartamentului căii.

La vehicule cari în mers normal se deplasează în direcția axei lor principale de inerție corespunzătoare momentului lor de inerție minim (axa longitudinală), muchia de răsturnare e paralelă cu axa longitudinală. Răsturnarea vehiculului în jurul unei axe transversale situate în fața axei transversale principale a vehiculului se numește capotare (ridicarea părții din spate a vehiculului). Răsturnarea vehiculului în jurul unei axe transversale situate în spatele axei transversale principale a vehiculului se numește cabrare (ridicarea părții din față a vehiculului),

1. **Răsturnare** [переворачивание; retournement; Überschlag; sommersault; felbillenés]. *Av.:* Evoluție acrobatică mixtă a unui avion, care consistă în combinarea unei mișcări de rotație de 180°, în jurul axei sale longitudinale, cu o schimbare de direcție de 180°, efectuată aproximativ



A) răsturnare; *B*) Immelmann.

într'un plan vertical. Astfel, răsturnarea e un semi-tonou, în general pe dreapta, urmat de un semi-looping, cu o ușoară pierdere de altitudine (v. fig. *A*); când ordinea evoluției e inversă, adică începe cu un semi-looping și e continuată cu un semi-tonou pe stânga, cu câștig de altitudine (care e cu atât mai pronunțat, cu cât excedentul de putere e mai mare), evoluția se numește uneori restabilire sau viraj Immelmann (v. fig. *B*).

2. **Răsturnare,** axă de ~ [ось опрокидывания; axe de renversement; Umstürzachse; tilting axis, overturning axis; felfordulási tengely]. *Mec.:* 1. Axa în raport cu care se răstoarnă un solid. — 2. Axa în raport cu care se răstoarnă un solid sub acțiunea unui cuplu de răsturnare minim.

3. ~, cuplu de ~ [момент опрокидывания; couple de renversement; Umsturzkräftepaar; tilting couple, overturning couple; felfordulási nyomaték]: Suma cuplelor forțelor exterioare cari se exercită asupra unui solid și al cărei sens e astfel, încât tinde să răstoarne corpul în jurul axei de răsturnare.

4. **Răsturnare,** dispozitiv de ~. V. Răsturnător.

5. **Răsturnarea imaginii** [опрокидывание изображения; renversement de l'image; Umkehrung des Bildes; reversal of the image; képmegfordítás]. *Fiz.:* Formarea, într'un sistem optic, a unei imagini într'o poziție întoarsă cu 180° față de poziția obiectului. Răsturnarea imaginii se obține atât într'o oglindă concavă, cât și într'o lentilă sau într'un sistem de lentile alăturate cari produc imagini reale. În unele instrumente optice, de exemplu în lunetele terestre, imaginea răsturnată de obiectiv trebue răsturnată din nou, pentru a se obține o imagine finală dreaptă. Răsturnarea de redresare e făcută de un sistem convergent intercalat, într'o poziție convenabilă, între ocular și imaginea răsturnată produsă de obiectiv, de către un ocular divergent, etc.

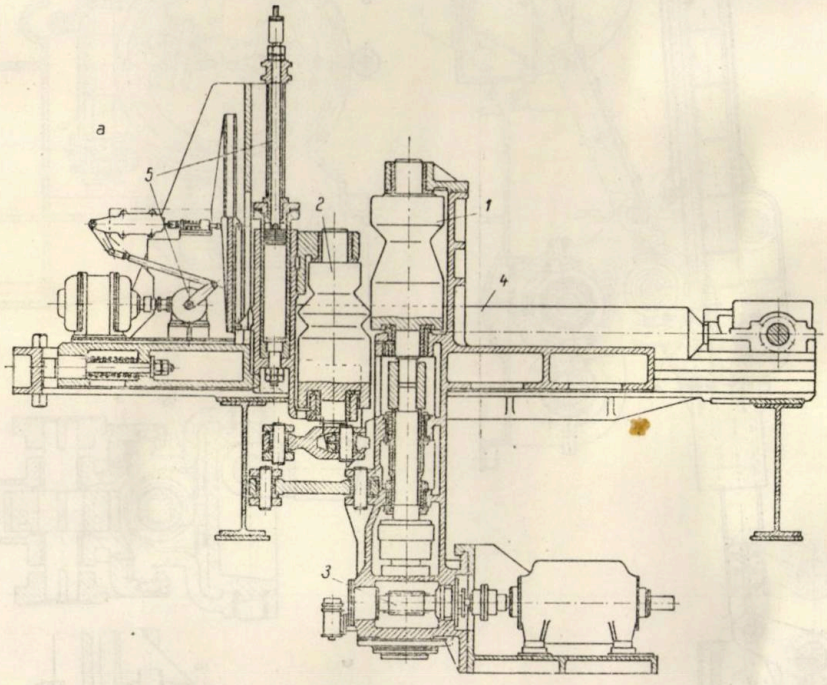
6. ~ **liniilor spectrale** [опрокидывание спектральных линий; renversement des raies spectrales; Umkehrung der Spektrallinien; reversal of spectrum lines; spektrálvonalak megfordítása]: Apariția unei linii înguste întunecate în centrul unei linii spectrale, datorită faptului că radiația emisă de un izvor de lumină care conține un gaz în stare atomică e absorbită de straturile exterioare de atomi ai aceluiași gaz, cari, fiind mai reci, nu emit radiația corespunzătoare acelei linii spectrale. Liniile Fraunhoffer din spectrul solar sunt datorite răsturnării liniilor spectrale emise de atomii elementelor din Soare, prin absorpție în straturile exterioare ale acestuia. — Sin. Ranversarea liniilor spectrale.

7. **Răsturnător** [опрокидыватель; culbuteur; Kantvorrichtung; tilter; felbillentő készülék]. *Metl.:* Dispozitiv al trenului de laminor, care servește la răsturnarea materialului între două treceri sau după ultima trecere de laminare. Răsturnătoarele sunt de construcție diferită, după produsul care se prelucrează; de exemplu, la laminoare eboșoare se folosesc răsturnătoare cu rulouri, cu cârlige, cu colțare, etc.

Exemple: — Răsturnătorul cu rulouri are organul activ constituit din două rulouri verticale montate pe două piese alunecătoare, conduse de ghidaje plasate între rulourile căii cu rulouri. Unul dintre rulouri (cel din stânga, 2) se rotește liber și se poate deplasa pe verticală, printr'un mecanism

hidraulic; ruloul din dreapta (1) este antrenat în mişcare de rotaţie printr'un reductor cu melc. Pentru răsturnare, piesele alunecătoare se apropie astfel, încât materialul este strâns între rulourile (1) şi (2); prin ridicarea ruloului (2), deplasabil pe verticală, materialul este rotit cu 45, cu 90 sau cu 180° în jurul axei lui longitudinale. Răsturnătorul este folosit la laminoare de profiluri şi de şine (v. fig. a). — Răsturnătorul cu cârlige are organul activ constituit din trei sau din patru cârlige montate pe unul dintre linealele mânuitorului, acţionate de un electromotor instalat, fie pe lineal (la laminoarele mai vechi), fie pe fundaţie, alături de calea cu rulouri. Mecanismul de acţionare a cârligelor e constituit din următoarele piese: un reductor de turaţie, un arbore cotit, o bielă şi un angrenaj cu cremalieră (v. fig. b). Acest răsturnător e folosit la laminoare eboşoare mari. — Răsturnătorul cu

1. **Răsturnător** pentru vagonete de mină [опрокидыватель для рудничных вагонеток; basculeur pour wagonnets de mine; Kipper für Grubenwagen; tipping device for mine wagons; bányacsille-felbillentő]. *Mine:* Dispozitiv care serveşte la răsturnarea vagonetelor de mină încărcate cu substanţa extrasă dela fronturile de tăiere sau cu material pentru rambleu, prin rotire în jurul unei axe, de obiceiu orizontale, pentru golire (în pâlnii, silozuri, rostogoale, etc.). După golire, vagonetul e rotit până în poziţia iniţială şi e împins sau tras pe calea ferată de circulaţie. Răsturnătorul poate fi acţionat manual, semiautomat sau automat, şi e constituit, în general, dintr'o platformă cu două şine sau cu bare de oţel profilat, pentru ghidarea roţilor vagonetului; un dispozitiv de rotire; o frână; un dispozitiv de amortisare a şocurilor (la răsturnătoarele semiautomate); un mecanism de



Răsturnător cu rulouri.
1) rulou antrenat în mişcare de rotaţie; 2) rulou liber; 3)angrenaj cu şurub-melc; 4) rulou din calea cu rulouri; 5) mecanism de ridicare a ruloului liber.

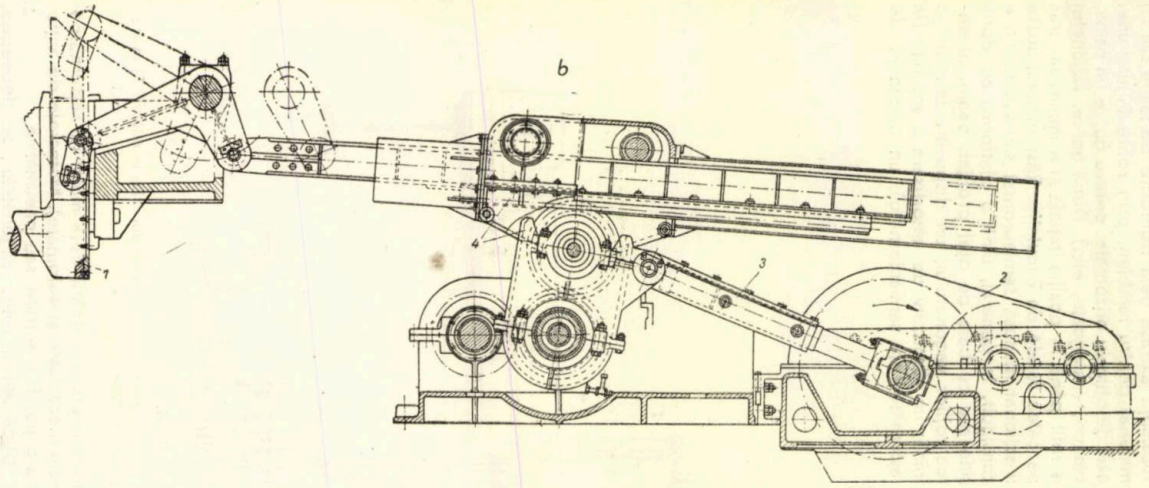
colţare are organul de lucru constituit din trei sau patru colţare, cu role (la laminoare eboşoare mari) sau fără role (la laminoare pentru tablă). Mecanismul de acţionare a colţarelor este, de obiceiu, un angrenaj cu şurub-melc (v. fig.c). — Răsturnătorul cu bucele rotitoare, folosit la laminoare pentru profiluri sau şine, are organul de lucru constituit dintr'un cilindru cu role de prindere diametral opuse şi care e rotit printr'un angrenaj cu şurub-melc (v. fig. d).

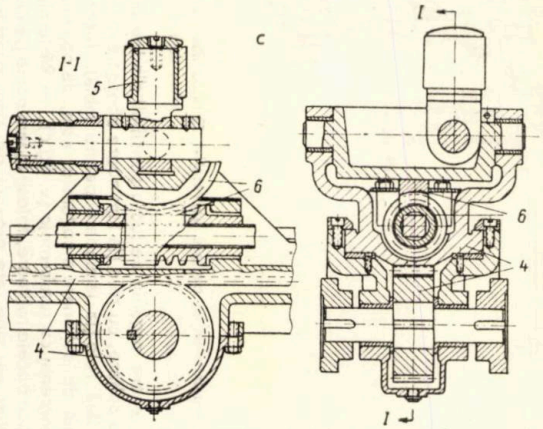
transmitere a mişcării dela motor (la răsturnătoarele mecanizate şi automate). Motoarele de acţionare pot fi electrice sau pneumatice.

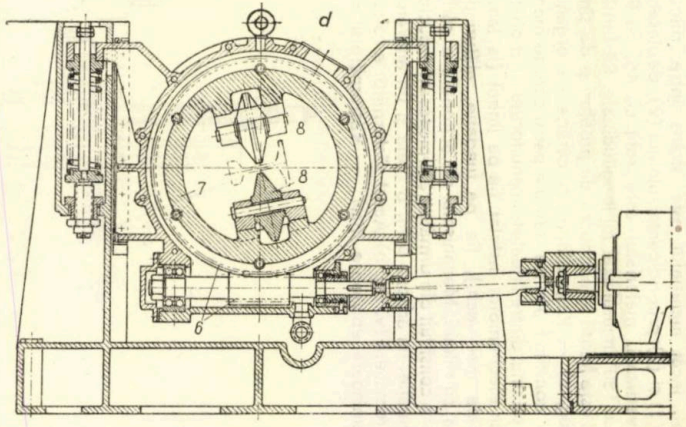
După sensul rotirii vagonetelor, se deosebesc răsturnătoare frontale (v. Răsturnător frontal pentru vagonete de mină) şi răsturnătoare laterale (v. Răsturnător lateral pentru vagonete de mină).

Pentru debite (număr de vagonete de răsturnat pe oră) mici şi pentru vagonete uşoare (de ex. cu cutie de lemn), cu capacitatea de 0,5···0,6 m³, se con-

Răsturnătoare folosite în laminorie.







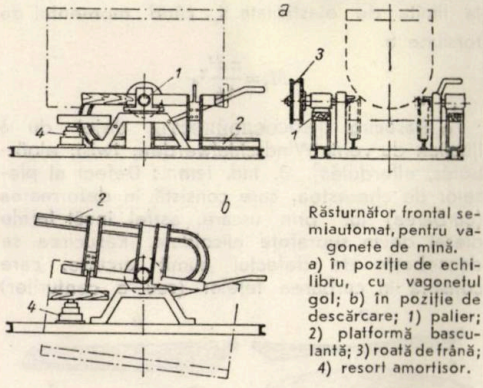
b) răsturnător cu cârlige tip ŢKBMM-UZGM; c) răsturnător cu coltare cu role; d) răsturnător cu bucele rotitoare; 1) cârlig; 2) reductor de turaţie; 3) bielă; 4) angrenaj cu cremalieră; 5) coltar cu role; 6) angrenaj cu şurub-melc; 7) bucea rotitoare; 8) rolă de susţinere a laminatului.

struesc tipuri simple de răsturnătoare. Pentru debite mari sau pentru vagonete grele, cu capacitate mare, se folosesc răsturnătoare cu deservire şi manevrare automată, echipate cu dispozitive de blocare a roţilor vagonetelor.

În subteran se instalează răsturnătoare, fie deasupra rostogoalelor (pentru minereu sau material de rambleu), fie pe capre de lemn, deasupra excavaţiilor cari se rambleiază manual, în circuitele puţurilor cu skip sau cu descensor în spirală. Când răsturnătorul se instalează într'un circuit, el poate fi deservit cu circulaţia vagonetelor în sens unic (vagonetul plin, introdus în răsturnător, împingând în partea opusă vagonetul golit). În faţa răsturnătoarelor dela rampele puţurilor cu skip, se folosesc frâne de protecţiune şi împingătoare automate. Pentru materiale în pulbere, răsturnătoarele sunt instalate într'un înveliş de tablă, formând o nişă, din care praful e aspirat de exhaustoare.

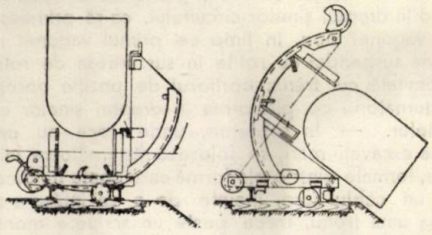
La suprafaţă se instalează răsturnătoare în circuitele puţurilor (pentru alimentarea benzilor transportoare, cu producţie brută), în circuitele instalaţiilor de preparare mecanică, în circuitele de deservire a morilor de rambleu, în haldele de deşeuri. Sin. Basculator de vagonete de mină.

1. **Răsturnător frontal pentru vagonete de mină** [торцевой опрокидыватель для рудничных вагонеток; basculeur frontal pour wagonnets de mine; Vorderkipper für Grubenwagen; front tipper for mine wagons; bányacsille-homlokfelbillentő]: Răsturnător prin care vagonetul e rotit în jurul unei axe paralele cu osiile. Se construesc răsturnătoare simple, la cari vagonetele sunt ridicate manual, şi răsturnătoare semiautomate. — Răsturnătoarele simple sunt constituite dintr'o platformă de lemn fixă, cu şinele curbate în semicerc la unul dintre capete; când roţile sunt fixate în semicercul opritor, vagonetul e rotit în jurul axei roţii din faţă, până la o traversă care limitează rotirea la cca 60°, după care se deschide zăvorul peretelui frontal al vagonetului, pentru golire. — Răsturnătoarele semiautomate sunt constituite dintr'o ramă cu două paliere laterale şi o platformă metalică cu două şine curbate în semicerc la cap şi care e susţinută de un ax format din două semiaxe rezemate în cele două paliere (v. fig.). Construcţia e dimensionată astfel, încât echilibrul e stabil pentru răsturnătorul gol sau dacă în răsturnător e un vagonet gol. Când se introduce un vagonet plin, centrul de greutate al întregului sistem se deplasează deasupra axei de suspensiune şi înainte, şi produce rotirea platformei cu aproape 180°. Pe una dintre semiaxe e calată o roată de frână cu care se micşorează vitesa de rotire. Două resorturi în volută, fixate de rama răsturnătorului, amortisează şocul la răsturnare. Revenirea în poziţie normală, după golire, se face prin slăbirea frânei. Rama se fixează cu scoabe, pe capre de lemn. Răsturnătoarele semiautomate se folosesc pentru vagonete cu capacitate până la 1 m³. Sin. Basculator frontal pentru vagonete de mină.



Răsturnător frontal semiautomat, pentru vagonete de mină. a) în poziţie de echilibru, cu vagonetul gol; b) în poziţie de descărcare; 1) palier; 2) platformă basculantă; 3) roată de frână; 4) resort amortisor.

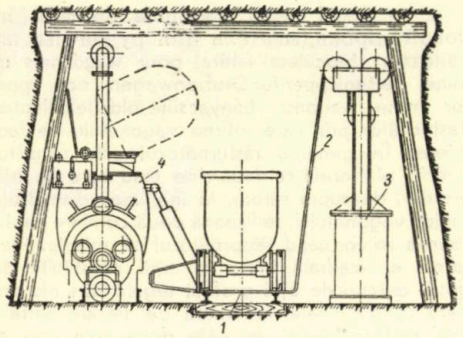
2. ~ **lateral pentru vagonete de mină** [боковой опрокидыватель для рудничных вагонеток; basculeur latéral pour wagonnets de mine; Seitenkipper für Grubenwagen; side tipper for mine wagons; bányacsille-oldalfelbillentő]: Răsturnător prin care rotirea vagonetului se face lateral. În general, răsturnătorul este constituit dintr'o platformă cu două şine (sau bare de oţel profilat) deasupra cărora, la înălţimea diametrului roţilor vagonetului, se fixează două corniere pentru fixarea roţilor când răsturnătorul se roteşte. Platforma e incadrată într'o carcasă constituită din două cercuri de oţel profilat legate între ele prin bare longitudinale, rezemată de fiecare parte a axei răsturnătorului pe câte două role, cari se învârtesc odată cu carcasa. Răsturnătoarele se construesc pentru un vagonet (sau pentru un şir de vagonete) şi pentru două vagonete aşezate alături. Răsturnătoarele pentru un singur şir de vagonete se rotesc cu 360° pentru fiecare răsturnare. Răsturnătoarele simple (pentru un singur vagonet, până la capacitatea de 1 m³) sunt acţionate prin apăsare cu piciorul pe una dintre grinzile cari leagă cercurile. Răsturnătoarele pentru vagonete mai mari (de orice dimensiuni) sau pentru debite (număr de vagonete de răsturnat pe oră) mari sunt acţionate cu motor electric, care transmite mişcarea prin două din rolele de susţinere; în acest caz răsturnătorul are un opritor de poziţie (frână sau ghiară). Se realizează până la zece



Răsturnător lateral, pentru vagonete de mină, antrenat mecanic.

răsturnări pe minut (în funcțiune de organizarea circuitului de vagonete, de mecanizare, etc.).

În subteran, din cauza lipsei de spațiu, organele de rostogolire se pot limita la arce de cerc, iar acționarea se face cu motoare electrice sau pneumatice la vagonete până la 1 m³ (v. fig.). — Răsturnătorul lateral semiautomat se construește cu două compartimente alăturate, fiecare cu câte o platformă, așezate la 180° între ele, carcasa cu cercurile laterale fiind rezemată în două paliere prin două semiaxe coaxiale cu carcasa. Aparatul este echipat cu o roată de frână și cu o ghiară de oprire. Fiecare cerc al carcasei se reazemă pe câte două role așezate simetric față de axa răsturnătorului. Centrul de greutate al aparatului gol e situat pe axa palierelor. Când se introduce pe o platformă un vagonet plin, centrul de



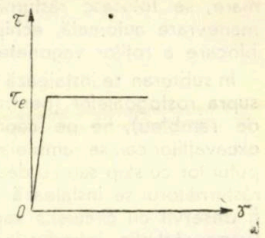
Răsturnător lateral pentru vagonete de mină, manevrat prin cablu acționat de un motor pneumatic, pentru alimentarea unei instalații de rambleiere pneumatică.
1) platforma răsturnătorului; 2) cablu de manevră; 3) motor pneumatic; 4) mașină de rambleiere pneumatică.

greutate se deplasează lateral și în sus, și întregul sistem se rotește cu 180°, platforma a doua venind în dreptul șinelor circuitului, ca să primească un vagonet nou, în timp ce primul vagonet rămâne suspendat cu roțile în sus. Viteza de rotire e limitată cu frâna; opritorul de poziție oprește răsturnătorul cu platforma în dreptul șinelor circuitelor. — În subteran, unde roca nu permite excavații mari, se folosesc răsturnătoare laterale, formate dintr'o platformă care poate fi ridicată de un cablu care, înainte de a se înfășura pe toba unui troliu, trece peste un scripete montat pe o coloană. Manevrând toba, cablul ridică platforma și o rotește în jurul unui ax de articulație, până la nivelul în care se face curgerea materialului. Aceste răsturnătoare se folosesc la alimentarea mașinilor de rambleu (v. fig.). Sin. Basculator lateral pentru vagonete de mină.

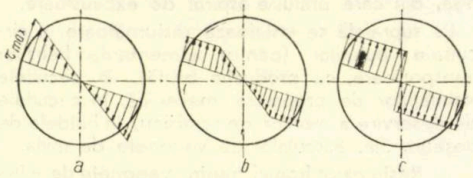
1. **Răsucă.** *Ind. lăr.:* Unealtă de lemn, în formă de fus mare, care are la capătul de jos un cârlig de care se leagă ața, lâna sau mosorul cu borangic, pentru a se putea răsuci. (Transilvania). Sin. Răsucătoare, Răsucea.

2. **Răsucire:** 1. Sin. Torsiune (v.).

3. **Răsucire** [скручивание; torsion; Torsion; torsion, twisting; csavarás]. 2. *Rez. mat.:* Torsiune care se produce, parțial sau total, în domeniul plastic. Răsucirea se studiază admițând că, după atingerea limitei de elasticitate, tensiunile rămân constante și deformațiile cresc (v. fig.). Repartiția tensiunilor depinde atât de forma secțiunii piesei supuse la răsucire, cât și de felul în care secțiunea e solicitată (parțial sau total) în domeniul plastic (v. fig.). De exemplu, la o bară cu sec-



Schematizarea curbei caracteristice de răsucire pentru calculul solicitărilor în domeniul plastic.



Bară de secțiune circulară solicitată la răsucire.
a) elastic; b) parțial plastic; c) total plastic.

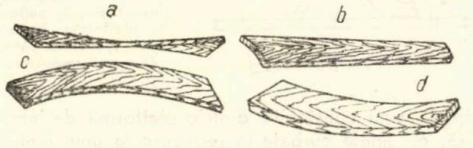
țiune circulară solicitată total plastic, momentul de răsucire e

$$M_r = \frac{\pi d^3}{12}\tau_e,$$

ceea ce reprezintă o creștere de cca 33% față de cazul în care bara e solicitată elastic, până la limita de elasticitate τ_e, când momentul de torsiune e

$$M_t = \frac{\pi d^3}{16}\tau_e.$$

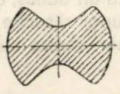
4. **Răsucire** [косослойность; dejet du à l'action du vent; Windschiefwerden; twist; elgörbülés, elferdülés]. 3. *Ind. lemn.:* Defect al pieselor de cherestea, care consistă în deformarea (curbarea) lor prin uscare, astfel încât fețele piesei devin suprafețe elicoidale. Răsucirea se deosebește de defectul numit arcuire, care consistă în curbarea fețelor (sau a canturilor)



Defecte de curbare a pieselor de lemn.
a) răsucire; b) bombare; c) arcuire după canturile piesei; d) arcuire după fețele piesei.

pieselor în sensul lungimii acestora. Ea se deosebește și de defectul numit bombare, care consistă în curbarea pieselor în sensul lățimii, astfe încât acestea capătă forma de uluc.

1. **Răsucire,** burghiu confecționat prin ~ [сверло изготовленное скручиванием; foret confectionné par torsion; Bohrer durch Verdrehung angefertigt; drill made by torsion; csavarás által készített furó]. *Metl.:* Burghiu elicoidal, confecționat prin răsucirea la cald a unui semifabricat, astfel încât canalele rectilinii laminate pe acesta (v. fig.) sunt transformate în canale elicoidale. Semifabricatul e constituit dintr'un corp care reprezintă zona utilă a burghiului și dintr'o coadă, îmbinate prin sudură. După tratamentul termic de recoacere, semifabricatul e laminat, pentru a se obține canale rectilinii în zona utilă, și apoi e răsucit în stare caldă (la o mașină de răsucit), pentru a transforma canalele rectilinii — prin deformare plastică — în canale elicoidale. Burghiul, cu canalele elicoidale astfel formate, e supus unui tratament termic de recoacere și, ulterior, canalele sunt frezate, pentru îndepărtarea stratului de metal decarburat și rectificarea suprafețelor. Burghiele confecționate prin răsucire sunt superioare celor frezate, deoarece, prin operațiunea de laminare, materialul devine mai dens, cu o structură fibroasă continuă și fină, pe când la burghiele frezate, continuitatea structurii fibroase e întreruptă.



Secțiune transversală în semifabricatul laminat, cu canale.

2. **Răsucirea** materialelor metalice [скручивание металлических материалов; torsion des matériaux métalliques; Verdrehung der metallischen Materialien; torsion of metallic materials; fémes anyagok elcsavarása]. *Metl.:* Răsucire prin care se obține o anumită formă a unui semifabricat (forjat sau laminat) sau a unei piese, prin deformare plastică. De obiceiu, răsucirea se folosește la confecționarea burghielor, a arborilor cu coturi în diferite plane, a oțelului-beton răsucit, a cablurilor, etc., și se efectuează la cald sau la rece.

La răsucirea la cald a unui produs metalic, zona care se răsucește trebue să aibă suprafețele netede și fără defecte, iar structura materialului trebue să fie uniformă pe întreaga lungime a zonei; după răsucire, produsul metalic (în zona răsucită) trebue răcit lent; de obiceiu, materialul e supus unui tratament termic de recoacere, prin încălzire până la temperatura maximă admisă. Răsucirea se efectuează manual sau mecanizat, folosind unelte ca: chei (simple, cu articulație, cu clichet), pârghii cu două brațe (pentru a evita încovoierea produsului metalic), lunete, etc. La răsucirea pieselor mari și grele, operațiunea se efectuează cu ajutorul unor macarale sau al altor dispozitive. Pentru prinderea pieselor de răsucit se folosesc, după caz, menghine, macarale, prese, ciocane (cu berbecul lăsat), etc.

La răsucirea la rece, materialul din zona care se răsucește trebue să aibă o structură uniformă, iar după răsucirea efectuată manual sau mecanizat, în unele cazuri, materialul e supus unui tratament de recoacere. — Exemple:

3. ~ oțelului-beton [скручивание арматурного железа; torsion de l'acier-béton; Verdrehung des Betonstahles; torsion of the concrete steel; betonacél elcsavarása]: Operațiunea de răsucire la rece a barelor rotunde de oțel (OL 38), laminate cu două nervuri longitudinale și diametral opuse, efectuată astfel încât să capete forma unui șurub cu două începuturi (oțel-beton răsucit). Răsucirea se face cu ajutorul unui dispozitiv, pasul răsucirii fiind, de obiceiu, de 8···10 ori mai mare decât diametrul barei. Datorită acestei răsuciri, se obține mărirea limitei de curgere dela 22 kg/mm² (limita de curgere minimă a oțelului OL 38, după laminare la cald) la cca 45 kg/mm², și se permite astfel alegerea unor secțiuni mai mici decât cele corespunzătoare oțelului-beton normal din OL 38, și deci o economie de greutate de cca 40%. Nervurile asigură o prindere mai bună în beton. — Prin fabricarea oțelului-beton prin răsucire se realizează și o încercare a semifabricatului laminat, deoarece materialul cu goluri și fisuri vizibile sau invizibile în exterior se rupe în timpul răsucirii. Oțelul-beton răsucit nu prezintă deci aceste defecte.

4. ~ unui arbore [кривление вала; torsion d'un arbre; Drehung einer Welle; torsion of a shaft; könyökös tengely elcsavarása]. *Metl.:* Răsucire a unui arbore cotit, astfel încât coturile să fie deplasate în diferite plane; ea se efectuează după ce zonele de răsucit au fost forjate, iar fusurile arborelui, degroșate la strung. Zonele de răsucit se încălzesc uniform până la temperatura maximă admisă; pentru a evita încovoierea brațelor cotului în timpul răsucirii, fusul arborelui se așază într'o lunetă cu patru role, care-i permite răsucirea liberă. După răsucire, arborele e supus, în general, unui tratament termic de recoacere.

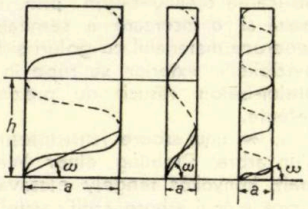
5. **Răsucirea** materialelor textile [скручивание текстильных материалов; torsion des matériaux textiles; Verdrehung der Textilwaren; twisting of textile goods; textil anyagok sodrása]. *Ind. text.:* Răsucirea unui mănunchiu de fibre sau de fire textile, mai mult sau mai puțin paralele, prin exercitarea unui cuplu de forțe la unul dintre capetele mănunchiului, celălalt capăt fiind imobilizat sau întins și rezemat cu ajutorul unor dispozitive speciale. Prin răsucire se obține un corp unitar, compact, aproximativ cilindric, continuu, elastic și rezistent la tracțiune, la frecare, îndoire, presiune, etc.

Când se răsucește o bandă de fibre cu lungimi limitate și neegale, petrecute la capete (bumbac, lână, in, etc.), sau un ansamblu de fibre continue, cari nu au fost răsucite anterior (fibrele debitate de o aceeași filieră a mașinii de produs fibre artificiale tip viscoza, etc.), se obține un fir. Când se răsucește un ansamblu de fire paralele și identice, se obține o ață. Prin răsucirea benzilor de amestec de fibre de naturi diferite sau de fibre de colori variate se pot obține anumite fire de efect; de asemenea, prin răsucirea unor

fire de natură, coloare sau de preparare preliminară diferite, se pot obține produse de efect.

Dacă, la răsucire, alimentarea benzii și înfășurarea se efectuează fără întreruperea firului care rezultă, operațiunea se numește răsucire continuă, ceea ce se poate obține la anumite mașini (v. Mașină cu ineluțe); dacă înfășurarea firului care rezultă se efectuează cu intermitență, după ce o anumită lungime din bandă a fost transformată în fir și după ce alimentarea cu bandă nouă a fost oprită, ceea ce se obține la alte mașini (de ex. la selfactor), operațiunea se numește răsucire intermitentă (alternativă).

Cuplul de răsucire provoacă deformarea porțiunii de mănunchiu cuprinse între planele acestor cupluri; astfel, secțiunile transversale se rotesc una față de alta, cu un unghiu ω, numit unghiu de răsucire sau de torsiune, a cărui valoare e invers proporțională cu numărul de răsuciri pe unitatea de lungime și cu diametrul *a* al mănunchiului fibros (v. fig.).



Deformarea mănunchiului de fibre prin răsucire.
ω) unghiu de răsucire (de torsiune); a) diametrul mănunchiului fibros; *h*) unitate de lungime.

Gradul de răsucire al unui fir e caracterizat prin numărul de răsuciri (spire) pe unitatea de lungime — și se stabilește în funcțiune de lungimea și de finețea (subțirimea) fibrelor, de finețea firului și de destinația acestuia. De exemplu, un fir de bumbac se răsucește, în general, mai mult când se prepară pentru urzeală, decât când se prepară pentru bătătură sau pentru tricotaje, iar firele de o anumită finețe primesc o răsucire mai mică, dacă fibrele componente sunt subțiri și lungi; firele mai groase se răsucesc, în general, mai puțin decât cele subțiri.

Între gradul de răsucire (sau de torsiune) T și finețea N a unui fir există relația:

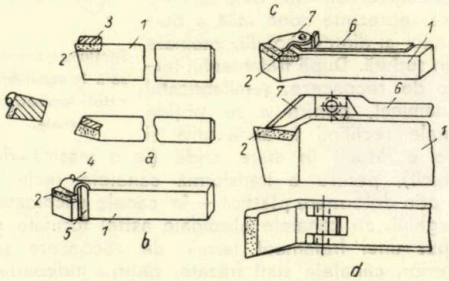
$$T = \alpha\sqrt[4]{N},$$

în care α e un coeficient care, pentru principalele categorii de fire, are următoarele valori:

	Bumbac	Lână de cardă	Lână de pieptenat
Fire de urzeală	3,5···4	2,58	2
Fire de bătătură	3 ···3,5	1,29	1,6
Fire extrarăsucite	4,2···4,5	—	—

Răsucirea firelor se poate efectua în unul dintre cele două sensuri (dreapta, stânga). Numărul răsucirilor, pe o anumită porțiune, se determină cu ajutorul torsiometrului (v.).

1. **Răsucirea,** cuțit pentru ~ aşchiei [резец для закручивания стружки; couteau pour la torsion du copeau; Stahl zur Verdrehung des Spans; knife for the torsion of the chip; forgácselcsavaró kés]. *Metl.:* Cuțit folosit la strunjirea cu vitese mari de aşchiere, echipat cu placă de metal dur și cu un adaus, care servește la obținerea unei aşchii lungi răsucite, în formă de elice. După felul îmbinării dintre adaus și corpul cuțitului, se deosebesc:



Diverse cuțite de strung pentru răsucirea aşchiei. a) cuțit cu adaus sudat; b) cuțit cu jugulet; c) și d) cuțite cu adaus demontabil; 1) corpul cuțitului; 2) plăcuță de metal dur; 3) adaus sudat; 4) adaus în formă de jug; 5) etrier; 6) placă; 7) adaus demontabil.

adaus sudat (v. fig. a); adaus în formă de jug, care se fixează prin șurub, cu ajutorul unui etrier (v. fig. b); adaus demontabil, care se fixează cu ajutorul unui șurub pe o placă solidarizată cu corpul cuțitului (v. fig. c și d).

2. **Răsucit, mașină de** ~ [крутильная машина; retordeuse; Zwirnmaschine; twister; fonálsodró gép]. *Ind. text.:* Mașină care răsucește între ele două sau mai multe fire, pentru a se obține ață, fire de efect, etc. Se deosebesc: mașina de răsucit cu ineluțe, mașina de răsucit cu aripioare și mașina de răsucit selfactor (puțin folosită — și care e pe cale să fie înlocuită).

Mașina de răsucit cu ineluțe se folosește mai mult pentru bumbac și fibre artificiale; ea e asemănătoare cu mașinile de filat cu ineluțe (v. Mașină cu ineluțe) și funcționează după același principiu, cu deosebirea că răsucirea se aplică unui ansamblu de fire, iar nu unui semitort — și că mașina nu are tren de laminat. Mașina de răsucit cu ineluțe lucrează la uscat sau la umed. Pentru răsucirea la umed, mașina are cilindrii inferiori de alimentare cufundați într'o baie care se umple cu lichidul de umezire, sau e echipată cu un dispozitiv de umezire, care precede mecanismul de alimentare. Pentru răsucirea la uscat, cursoarele au formă rotunjită, iar pentru răsucirea la umed, au formă alungită. Mașina lucrează cu 8000 rot/min.

Mașina de răsucit cu aripioare se aseamănă cu flyerul (v. Flyer), de care se deosebește prin faptul că nu are dispozitiv de laminare. Gradul de răsucire al produsului obținut se reglează modificând vitesa cilindrilor de alimentare sau vitesa fuselor cu aripioare; creșterii vitesei de alimentare îi corespunde o scădere a răsucirii,

ar creşterii vitesei fuselor îi corespunde o mărire la răsucirii.

Pentru răsucit firele de in, de cânepă şi de iută se folosesc, fie maşini cu aripioare pentru răsucire la umed (cu transmisiunea mişcării către fuse prin şnur sau prin cureluşe, iar la unele maşini, prin roţi dinţate cari asigură o răsucire riguros constantă), fie maşini cu aripioare pentru răsucire la uscat, fie maşini cu furcile suspendate, pentru aţă smolită.

1. **Răsucitor.** V. Dinamă.

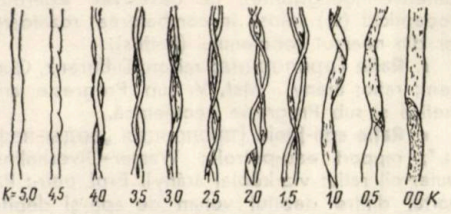
2. **Răsucitorie** [крутильная фабрика; retorderie; Zwirnerei; twisting mill; foná lsodró berendezés]. *Ind. text.*: Unitate industrială în care se transformă firele, prin răsucire, în aţe sau în alte produse similare. Răsucitoria se deosebeşte de filatură, în care, prin răsucire, se transformă fibrele în fire.

În răsucitorie se efectuează următoarele operaţiuni principale: depănarea firelor de pe sculuri, bobine, ţevi, etc., dublarea (v.), răsucirea propriu zisă, înfăşurarea (în bobine, mosoare, gheme, ţevi, etc.), şi împachetarea.

În acest scop se folosesc diferite maşini, cum sunt: maşina de bobinat, maşina de făcut sculuri, maşina de dublat, maşina de răsucit cu inele, maşina de fire de efect, maşina de făcut gheme, maşina de înfăşurat aţa pe mosoare, etc.

3. **Răsucitura** bumbacului [кручение хлопкобумажных нитей; torsion du coton; Drehung der Baumwolle; twist of the cotton; pamutelcsavarolása]. *Ind. text.*: Starea de răsucire a fibrei de bumbac, produsă prin deshidratarea în timpul coacerii, datorită unghiului de inclinaţie (27···35°), faţă de axa longitudinală a fibrei, al elicelor formate de macromoleculele fibrei.

Numărul de răsuciturı pe unitatea de lungime a fibrei variază cu specia şi cu gradul de coacere K al bumbacului (v. S.); cu cât fineţa bumbacului creşte şi cu cât gradul de coacere e mai mare, cu atât numărul de răsuciturı pe 1 cm e mai mare şi calitatea bumbacului e mai bună. De exemplu bumbacul superior ($K = 1{,}75···3{,}5$) are 120 de răsuciturı pe centimetru, iar bumbacul necopt ($K = 0{,}01···1$) nu prezintă răsuciturı (v. fig.).



Variaţia numărului de răsuciturı pe unitatea de lungime, în funcţiune de gradul de coacere (K) al bumbacului.

Răsuciturile naturale ale bumbacului dau fibrelor posibilitatea să se acaţe între ele şi împiedecă alunecarea dintre ele. De asemenea, răsuciturile dau consistenţă vălului produs la carde şi benzii formate din văl, la ultimele treceri prin laminoare (în acest ultim caz, fibrele sunt aproape paralele şi legătura dintre fibre se face numai prin răsuciturile naturale). Astfel, răsuciturile contribue la capacitatea de filare a bumbacului.

O fibră poate avea uneori porţiuni cu răsuciturı dextrogire, altele cu răsuciturı levogire, şi altele fără răsuciturı. Zonele în cari răsuciturile îşi schimbă sensul produc extincţiune în lumina polarizată. Prin întindere, fibrele se desrăsucesc şi se rotunjesc.

4. **Răsuflător** [отдушина; évent, reniflard, aérateur; Entlüfter; vent; légtelenitő]. *Mş. term.*: Tub de punere în legătură cu atmosfera, a carterului unui motor, prin care se evacuează gazele de ardere cari au putut pătrunde în carter.

5. **Raţcă,** oaie ∼. V. Ţurcană, oaie ∼.

6. **Rateu** [пропуск; raté; Aussetzer; miss-fire; kihagyás, pattanás]. *Mş.*: Ardere motoare, într'un motor cu electroaprindere (motor cu explozie), în timpul căreia căldura nu se transformă în lucru mecanic, şi care e caracterizată prin întoarcerea flacării în colectorul de admisiune, însoţită de un efect sonor, numit „tuşire". Se deosebesc: rateuri regulate şi rateuri neregulate.

Rateurile regulate pot fi provocate, fie de „puncte calde" din camera de combustie, datorită cărora amestecul combustibil-aer se aprinde imediat după intrarea în cilindru, fie de reglajul necorespunzător al mecanismului de distribuţie sau de punerea la punct greşită a aprinderii. — Rateurile neregulate pot fi provocate, de un amestec combustibil-aer cu dozaj sărac (în raport cu regimul termic, de turaţie sau de sarcină al motorului), de un deranjament al sistemului de aprindere, sau de funcţionarea neregulată a supapelor sau a bujiilor. Când amestecul e sărac, adică excesul de aer e mai mare decât 10%, vitesa de propagare a arderii e atât de mică, încât arderea continuă şi în timpul cursei de evacuare; la deschiderea orificiului (supapei) de admisiune, presiunea din colectorul de evacuare împinge deci în colectorul de admisiune gazele cari ard, şi astfel se aprind prematur gazele proaspete (amestecul combustibil-aer), iar flacăra se propagă spre carburator. Când scânteia e slabă, presiunea din cilindru e mai joasă decât cea obişnuită, şi vitesa de propagare a arderii e mică, astfel încât se produce acelaşi efect de aprindere prematură a gazelor proaspete şi de întoarcere a flacării spre carburator, ca şi în cazul unui amestec sărac.

La unele motoare, când amestecul e prea bogat, la trecerea bruscă dela un regim de turaţie înaltă la un regim de turaţie joasă (de ex. la întreruperea accelerării motorului, în timpul reprizei), motorul „tuşeşte", deoarece se produc modificări trecătoare în dozajul amestecului.

7. **Rateu** [пропуск зажигания; raté; Versager; miss-fire; felmondás]. *Expl.*: Neexplodarea explozivului dintr'o gaură de mină în urma operaţiunilor de aprindere (cu fitil sau electric). Rateurile se datoresc, fie unei greşeli tehnice în operaţiunea de pregătire a materialului exploziv înainte de a fi introdus în gaura de mină, fie în-

treruperii căii prin care detonatorul pirotehnic este făcut să explodeze, fie întrebuinţării unui material exploziv sau ajutător, alterat. Rateurile sunt accidente cari trebue neapărat evitate, pentrucă lichidarea unui rateu este o operaţiune foarte grea, şi care se face cu pierdere de timp şi de material exploziv. Explozivul neexplodat dintr'o gaură de mină trebue distrus numai cu ajutorul undei transmise de explozia explozivului încărcat într'o gaură perforată la distanţa de 30 cm, paralel cu ea, de aceeaşi lungime, şi încărcată cu aceeaşi cantitate de exploziv.

Dacă aprinderea explozivului s'a făcut cu un fitil Bickford sau cu o amorsă electrică cu întârziere, se numără detunăturile, ca să se stabilească eventualele rateuri (detunături mai puţine decât găurile încărcate). Dacă sunt rateuri, se aşteaptă să treacă timpul prescris de normele de tehnică a securităţii (ca să se evite eventuale explozii întârziate), după care se controlează frontul de lucru, ca să se stabilească dacă nu sunt deranjamente la fitil (nu s'a aprins, sau s'a stins chiar la capăt) sau sunt deranjate legăturile conductelor electrice. Dacă se constată că deranjamentele nu sunt exterioare, pentru lichidarea rateului se perforează, de către acelaşi muncitor care a perforat prima gaură, şi gaura paralelă cu cea nedistrusă. În niciun caz nu se va scormoni în gaura nedistrusă pentru ca să se scoată explozivul, operaţiunea fiind foarte periculoasă (chiar când burajul e material mărunt: nisip, praf de rocă, sare, etc.). De asemenea, orice rateu nelichidat trebue adus la cunoştinţa personalului din schimbul următor, pentru ca să se poată evita accidente grave. Regulamentele de tehnică a securităţii prevăd dispoziţii precise şi amănunţite asupra procedeului de lichidare a rateurilor.

După modul cum se manifestă rateurile, se deosebesc:

1. **Rateu parţial** [частичный пропуск зажигания; raté partiel; partieller Versager; partial miss-fire; részleges felmondás]: Rateu la care a explodat numai o parte din explozivul dintr'o gaură de mină, deşi aprinderea s'a făcut normal, — restul de exploziv rămânând nedescompus. Acest fel de rateuri se datoreşte, fie unui exploziv parţial alterat sau umezit (în special la explozivii cu nitraţi), fie unui detonator pirotehnic prea slab, fie interpunerii între cartuşe a unui strat de fărâmături de rocă (gaură necurăţită bine), etc.

2. ~ **prin deflagrarea explozivilor detonanţi** [пропуск зажигания благодаря дефлаграций детонирующих взрывчатых веществ; raté par déflagration des explosifs détonants; Versager durch explosionsartige Verbrennung der zerknallenden Sprengstoffen; miss-fire by deflagration of the detonating explosives; felmondás a detonációs robbanóanyagok deflagrációja által]: Rateu datorit faptului că explozivul detonant arde ca un exploziv deflagrant, în loc să detoneze. Acest tip de rateuri se datoreşte, fie unei capse insuficiente ca brizanţă, fie desprinderii capsei de fitil, fie desprinderii amorsei de capsa electrică sau a amestecului de praf de cărbune (gaură necurăţită bine) cu explozivul (antigrizutos) în timpul operaţiunilor de buraj. Dacă burajul e bine îndesat, presiunea gazelor poate produce detonaţie (explozie întârziată). Se degajă oxizi de azot şi de carbon, toxici. Arderea este însoţită de un sgomot caracteristic („gaura clocoteşte"). În minele de cărbuni, deflagraţia poate aprinde cărbunele din strat sau grizuul.

3. ~ **total** [полный пропуск зажигания; raté total; totaler Versager; total miss-fire; teljes felmondás]: Rateu datorit neexplodării întregii cantităţi de exploziv dintr'o gaură de mină, deşi aprinderea fitilului s'a făcut normal (în cazul aprinderii cu fitil Bickford), iar conducta electrică a fost pusă normal sub tensiune (în cazul aprinderii electrice).

Rateurile totale sunt datorite următoarelor cauze: În cazul aprinderii cu fitil Bickford: fie unui fitil cu miezul de pulbere neagră întrerupt (fitil tăiat rău la capăt şi din care a curs pulberea, fitil gâtuit la o îndoire cu rază mică, sau fitil apăsat exagerat, cu cleştele la prinderea de capsă); fie unui fitil umezit; fie unui fitil prins insuficient de capsă şi smuls din aceasta în timpul introducerii cartuşului în gaură (sau în timpul burajului); fie faptului că în timpul burajului s'a scos fitilul cu capsă din cartuş; fie unei capse umede sau cu firezacul nescos din tub; fie faptului că s'a omis să se aprindă fitilul, etc. — În cazul aprinderii electrice: fie faptului că s'a smuls amorsa din cartuş în timpul burajului; fie datorită unui contact între conductoarele amorsei cu izolaţia distrusă în timpul burajului (scurt-circuit); fie unei conexiuni greşite; fie unor conductoare cu contact întrerupt la înnădiri (în cari firele nu fac contact, izolaţia nefiind îndepărtată la contact); fie unor conductoare neizolate cari ating obiecte metalice (şine, ţevi, cuie); fie unor conductoare cari nu sunt bine legate la bornele explozivului; fie unui explozor defect sau unor amorse electrice cu întârziere, cu fitilul netăiat în dreptul învelişului izolant dela cap; fie unei legături în serie a amorselor cu rezistenţă chimică diferită, etc.

4. **Raticid** [крысинная отрава; mort aux rats; Rattenvertilgungsmittel; rat destroyer; egérölő]: Rodenticid (v.) folosit în combaterea rozătoarelor din neamul şobolanului (Rattus).

5. **Raţie** [пропорция; raison; Differenz, Quotient; ratio; arány]. *Mat.* V. sub Progresie aritmetică şi sub Progresie geometrică.

6. **Raţie apă-ţiţeiu** [пропорция „воды-нефть"; rapport eau-pétrole; Wasser-Ölverhältnis; water-oil ratio; viz-kőolaj arány]. *Expl. petr.:* Raportul dintre debitul volum de apă şi debitul total de lichid, produse de o sondă într'un interval de timp. În cazul în care cele două lichide se separă complet, raţia apă-ţiţeiu se determină prin citirea nivelurilor respective la rezervor. În cazul unei emulsionări totale sau parţiale, raţia se determină prin diluare cu solvent (benzină, gazolină, white-spirit) şi centrifugare în fiole speciale de măsură. În cazul unor valori mici ale

raţiei, determinarea cea mai exactă se face prin distilare şi prin antrenare cu un solvent cu punct de fierbere peste 100°, urmate de separarea condensatului în două straturi, într'o fiolă specială de măsură.

Raţia apă-ţiţeiu este un indice tehnic care prezintă (cu excepţiunea zăcămintelor cu alimentare abundentă cu apă, relativ rare) o importanţă mai mare decât raţia gaze-ţiţeiu, prin faptul că pentru drenarea unui metru cub de apă de zăcământ se consumă din rezerva de energie a zăcământului o cantitate de acelaşi ordin de mărime cu cea consumată pentru drenarea unui metru cub de ţiţeiu, spre deosebire de gaze, la cari, pentru drenarea a 1Nm³ se consumă, din rezerva de energie a zăcământului, o cantitate de 100···1000 de ori mai mică decât cea necesară pentru drenarea unui metru cub de ţiţeiu.

1. **Raţie de gaze** [пропорция газа; rapport gaz-pétrole; Gas-Ölverhältnis; gas-oil ratio; gáz-kőolaj arány]: Raportul dintre debitul volum de gaze produse de o sondă şi debitul în greutate (mai rar debitul volum) de ţiţeiu produs de aceeaşi sondă, în acelaşi interval de timp. Debitele de gaze se consideră totdeauna exprimate în unităţi de volum normale (Nm^3). Raţia de gaze reprezintă, în general, în cazul zăcămintelor de ţiţeiu şi, în particular, în cazul celor în regim de gaze din soluţie, un indice tehnic important. În adevăr, cu cât raţia de gaze a unei sonde în producţie e mai mică, cu atât se poate considera că porţiunea aferentă de zăcământ e exploatată mai raţional.

Se foloseşte, de obiceiu, raţia netă, definită ca mai sus, şi, mai rar, raţia brută, definită ca raportul dintre debitul de gaze şi debitul total de lichid (ţiţeiu şi apă).

2. **Raţie de hrană** [рацион; ration; Futterration; food ration; táplálószer-adag]. *Zoot.*: Cantitatea de hrană pe care trebue să o consume un animal în 24 de ore, şi care conţine toate substanţele nutritive necesare desfăşurării normale a funcţiunilor organismului animal, şi corespunde, ca volum, digestibilitate şi valoare biologică, cerinţelor organismului.

Raţiile de hrană necesare depind de specia şi de categoria animalului, de regiunea, anotimpul, regimul de întreţinere, nutreţul de bază, etc. Ele se alcătuesc din următoarele cinci grupuri: nutreţuri fibroase (fân şi nutreţuri grosiere), nutreţuri suculente (rădăcinoase, nutreţ murat, nutreţ verde, etc.), nutreţuri concentrate (grăunţe, făină de animale, şroturi, etc.), hrană minerală (făină de scoici, sare, etc.) şi hrană locală (borhoturi proaspete, sânge proaspăt, resturi alimentare, etc.).

Anumite grupuri, cari acoper 60···100% din valoarea nutritivă a raţiei, constitue hrana de bază. Aceasta e formată din fibroase şi suculente, la bovine, ovine, caprine, ecvine şi iepuri de casă; din suculente şi concentrate, la suine; din concentrate, la păsări.

Afară de hrana de bază, raţia trebue să conţină şi celelalte grupuri, pentru a se putea obţine o producţie mai mare, de calitate bună, şi economică. Hrănirea animalelor cu raţii de hrană compuse numai dintr'un singur grup dă numai aproximativ jumătate din producţia animalului respectiv. Introducerea nutreţurilor suculente în hrana tuturor speciilor de animale determină o mărire a producţiei cu 10···30% şi o prelungire a carierei animalelor.

Raţia de hrană constitue un mijloc eficace pentru dirijarea cantitativă şi calitativă a producţiei animale, a creşterii şi a îmbunătăţirii animalelor.

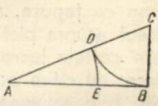
3. **Raţie de reciclu** [пропорция возврата; proportion de récycle; Umlaufverhältnis; recycle proportion; visszakeringési arány]. *Tehn.*: Raportul dintre cantitatea de substanţă retrimisă (recirculată) în zona de reacţie, şi cantitatea totală de substanţă care trece prin această zonă în unitatea de timp, într'o instalaţie cu recirculare. V. şi sub Recirculare.

4. **Raţie de reflux.** *Ind. chim., Ind. petr.* V. Reflux, raţie de ~.

5. **Raţie de uscare** [пропорция сушки; proportion de séchage; Trocknungsverhältnis; drying ratio; száritási arány]. *Ind. alim.*: Raportul dintre cantitatea de fructe proaspete (fie cu sâmburi, fie fără sâmburi) şi cele rezultate în urma uscării.

6. **Raţie, medie şi extremă** ~ [средняя и крайняя пропорция; moyenne et extrême raison; stetige Teilung; mean and extreme ratio; külső és közbenső arány]. *Mat.*: Mod de împărţire a unei mulţimi măsurabile în două părţi, astfel încât raportul dintre măsura mulţimii şi măsura uneia dintre părţi să fie egal cu raportul dintre măsura acestei părţi şi a restului. În aceste condiţiuni, prima parte este deci medie proporţională între tot şi ultima parte.

Pentru a împărţi un segment AB în medie şi extremă raţie, se duce prin extremitatea B o perpendiculară BC pe AB, cu lungimea $BC = AB/2$. Cu centrul în C se duce un arc de cerc cu raza CB, determinând astfel punctul D. Cu raza AD se duce un arc de cerc care intersectează în E segmentul AB.



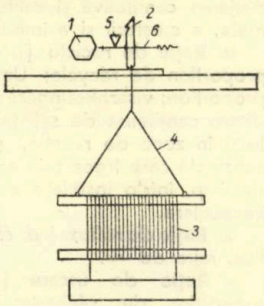
Împărţire în medie şi extremă raţie.

Punctul E împarte segmentul AB în medie şi extremă raţie, deoarece $AE/AB = EB/AE$.

7. **Ratieră** [ремизоподъемная машина Доббн; ratière; Schaftmaschine; dobby; nyüstemelő]. *Ind. text.*: Mecanism care se foloseşte la războiul de ţesut, pentru mişcarea verticală a urzelii, înlocuind pedalele cu excentric în cazurile în cari formarea ţesăturii reclamă multe iţe (4···24 de iţe).

De obiceiu, ratierele (v. fig.) cuprind următoarele părţi: o prismă orizontală (1), care se roteşte intermitent şi cu unghiuri egale, în jurul axului longitudinal, cu ajutorul unei roţi-stea cu patru braţe (fixată pe ea) şi al unui cârlig acţionat indirect de unul dintre axele rotitoare ale răz-

boiului; un şir de cartele confecţionate din cartoane, din scândurele cu ţepuşe sau din role metalice, cari circulă sprijinite pe suprafaţa laterală a prismei şi cari aduc, în dreptul unor ace de comandă, plinuri sau goluri, dispuse în raport cu desenul ţesăturii; o serie de platine cu cioc (2) (una pentru fiecare iţă), cari execută o mişcare de ridicare şi coborîre, antrenând iţele (3) legate de ele prin intermediul unor sârme, lanţuri sau sfori (4); câteva cuţite (5), cari acaţă şi ridică platinele, împinse spre ele de nişte ace cu acţiune comandată de cartela ajunsă în zona de lucru; un număr de ace (6), cari comandă mişcarea unor anumite iţe sau nu o comandă, după cum întâlnesc în cartelă un gol sau un plin (golul poate fi stabilit printr'o perforare în cartelă, sau printr'un spaţiu liber între ţepuşe sau între rolele din lanţul de cartele). Iţele ridicate pot reveni sub acţiunea unor resorturi, prinse cu un cap de iţă, iar cu capul opus, de podeaua sălii. Cuţitele (5) descriu un ciclu de ridicare şi coborîre la fiecare rotaţie a unui ax al războiului, dela care primesc mişcarea prin intermediul unor excentrice, al unor manivele şi al unor tije verticale.



Schema de funcţionare a ratierei. 1) prismă; 2) platine cu cioc; 3) iţe; 4) sfori; 5) cuţite; 6) ace.

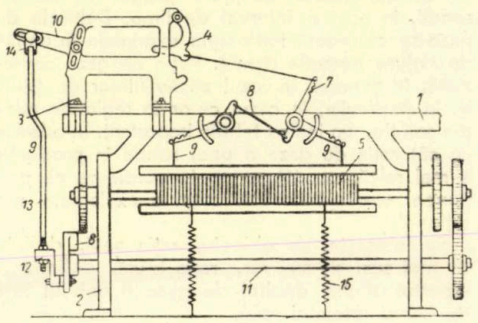
După felul şi modul de acţionare a cartelelor, ratierele pot fi: cu acţiune directă, la care cartela (de hârtie, de carton, de scândurele de lemn cu ţepuşe, sau de role metalice) lucrează direct asupra platinelor; cu acţiune indirectă, la care cartela lucrează asupra unor ace intermediare; cu citire pozitivă, la care iţele sunt ridicate prin acţiunea ţepuşelor, a rolelor sau a golurilor; cu citire negativă, la care iţele sunt ridicate datorită prezenţei spaţiilor libere dintre ţepuşe şi role, sau prin acţiunea plinurilor dintre perforaţii.

După felul rostului pe care-l produc, ratierele pot fi pentru rost închis, rost deschis, mixt, superior sau inferior.

După felul mişcării organelor mobile ale ratierei, se deosebesc: ratieră cu efect simplu (folosită la războaie late, cu turaţie joasă), la care ciclul mişcării cuţitelor corespunde condensării unui singur fir de bătătură şi care primeşte mişcarea dela arborele cu manivelă al războiului; ratieră cu dublu efect, la care ciclul mişcării cuţitelor corespunde condensării a două fire de bătătură şi care primeşte mişcarea dela axul secundar al războiului (o rotaţie a acestui ax corespunde la două bătăi ale vatalei). Ratierele cu dublu efect sunt mai răspândite şi prezintă avantajul că permit o productivitate mai mare, precum şi acela că, la ţesăturile cu rapoarte (v.) mari, spre deosebire de ratierele cu efect simplu, nu mai sunt necesare rulouri de cartele masive şi incomode.

La ratierele cu dublu efect, prisma schimbă cartela numai după un ciclu, adică după efectuarea a două rosturi, iar platinele lor sunt mişcate de două cuţite cu acţiune alternativă (un cuţit pentru firele de bătătură cu soţ, şi celălalt cuţit pentru mişcarea firelor de bătătură fără soţ). Ele funcţionează cu un coeficient de siguranţă mai mare şi produc mai puţine ruperi de fire. Ratiere cari realizează economie de cartele, sunt: ratierele cu dublu efect şi cu economie de cartele, cari au o singură prismă şi cari pot servi la efectuarea a două, trei sau patru armuri (v. Raport); ratierele cu dublu efect, cari au două prisme; ratierele universale cu dublu efect, cari se apropie, ca principiu de funcţionare, de mecanismele Jacquard.

În general, o ratieră (v. fig.) se aşază pe rama superioară (*1*) a războiului (*2*) şi se fixează prin



Ratieră.

1) rama superioară a războiului; *2*) războiu; *3*) şuruburi; *4*) pârghii cu două braţe; *5*) iţă; *6*) tijă; *7*) pârghie cotită; *8*) tijă de echilibrare; *9*) sfori; *10*) pârghie; *11*) arborele războiului; *12*) manivelă; *13*) tijă de comandă; *14*) articulaţie dublă; *15*) resorturi.

şuruburi (*3*). Ratiera cuprinde un număr de pârghii oscilante (în jurul unui ax) cu două braţe (*4*), egal cu numărul iţelor, iar unul dintre braţele fiecărei pârghii e legat de iţă (*5*), prin intermediul unui mecanism format dintr'o tijă (*6*), o pârghie cotită (*7*), o tijă de echilibrare (*8*) şi sforile (*9*); celălalt braţ al fiecărei pârghii e legat de platine. O pârghie (*10*), care mişcă cuţitul platinelor, este acţionată de arborele războiului (*11*), prin intermediul unei manivele (*12*), al unei tije de comandă (*13*) şi al unei articulaţii duble (*14*); crestăturile din braţele pârghiei (*7*) permit reglarea înălţimii la care trebue ridicate iţele (*5*), pentru realizarea unui rost curat, iar resorturile (*15*) coboară iţele după formarea rostului.

1. **Ratinare** [ратинирование; ratinage; Ratinieren, Kräuseln; ratteening; ratinirozás]. *Ind. text.*: Operaţiune prin care aglomerările de fibre scă-

moşate de pe suprafaţa ţesăturii se răsucesc pentru a fi transformate în noduleţe scurte, fixate de corpul ţesăturii. Aceasta se face prin trecerea ţesăturii (după ce a fost curăţită de noduri, spălată, călcată, scămoşată şi tunsă) printre doi cilindri îmbrăcaţi cu pluş, unul presând asupra celuilalt, sau prin trecerea ţesăturii prin spaţiul dintre două plăci rezistente şi elastice, o placă fiind fixă, iar cealaltă, mobilă prin culisare (cea de deasupra exercitând o oarecare presiune); placa fixă e îmbrăcată cu pluş, cu fetru sau cu postav, iar cealaltă, cu pluş, cu fetru sau cu cauciuc. După modul cum se mişcă o placă faţă de cealaltă, se obţin mai multe efecte de ratinare.

1. **Raţional,** număr ~. V. sub Număr.

2. **Raţională,** funcţiune ~ [рациональная зависимость; fonction rationnelle; rationale Funktion; rational function; racionális függvény]. *Mat.:* Funcţiune exprimată prin raportul a două polinoame de una sau de mai multe variabile independente.

3. **Raţionalizare** [рационализация; rationalisation; Rationalisierung; rationalization; racionálizálás]. *Gen.:* Termen comun pentru raţionalizarea în producţie şi pentru raţionalizarea administrativă. Raţionalizarea în producţie este inovaţia care, printr'o mai bună folosire a mijloacelor de producţie, a metodelor sau a proceselor tehnologice, şi fără o modificare funcţională a lor, are ca urmare directă creşterea productivităţii muncii, economia de materiale, reducerea preţului de cost, îmbunătăţirea calităţii producţiei sau a condiţiunilor de muncă. Raţionalizarea administrativă este inovaţia care, prin măsuri de organizare, duce la o îmbunătăţire sau la o simplificare în organizarea administrativă sau în activitatea economică financiară.

Scopul urmărit prin raţionalizare, metodele, mijloacele tehnice şi organizatorice de realizare variază în funcţiune de orânduirea socială, de stadiul de desvoltare tehnică şi de obiectivul asupra căruia urmează să fie aplicată.

Conform legii economice fundamentale, descoperită de I. V. Stalin, economia orânduirii capitaliste contemporane urmăreşte „asigurarea profitului capitalist maxim prin exploatarea, ruinarea şi pauperizarea majorităţii populaţiei ţării respective, prin aservirea şi jefuirea sistematică a popoarelor din alte ţări, mai ales din ţările înapoiate, în sfârşit, prin războaie şi prin militarizarea economiei naţionale, utilizate pentru asigurarea profiturilor celor mai ridicate", dec şi raţionalizarea capitalistă acţionează în acelaşi scop. — Prin raţionalizarea capitalistă se impune muncitorilor o mărire a efortului, fără a le acorda, în schimb, prin salariu, plata cuvenită pentru efortul mărit. „În societatea capitalistă, progresul tehnicei şi al ştiinţei devin progresul în arta de a stoarce transpiraţia din om" (Lenin); în capitalism se ajunge la folosirea muncitorilor ca simple piese de maşină, dotate numai cu forţa muşchilor. Raţionalizarea capitalistă contribue la scăderea permanentă a nivelului de traiu al muncitorilor şi la intensificarea exploatării lor de către capitalişti.

Conform legii economice fundamentale a socialismului, descoperită de I. V. Stalin, economia socialistă urmăreşte „asigurarea satisfacerii maxime a nevoilor materiale şi culturale mereu crescânde ale întregii societăţi", deci şi raţionalizarea socialistă acţionează în acelaşi scop.

Raţionalizarea socialistă este orientată spre rezolvarea problemelor de producţie, prin cercetarea activă a acestor probleme şi soluţionarea lor, prin introducerea planificată şi organizată a metodelor noi de muncă. Ea este iniţiată şi susţinută de masele de oameni ai muncii, a căror uriaşă forţă creatoare se desfăşură din plin în condiţiunile descătuşerii din lanţurile exploatării şi se bazează pe tehnica nouă, pe tehnica sovietică, cea mai înaintată din lume.

Mărirea productivităţii muncii, rezultat al raţionalizării socialiste, are ca urmare pentru muncitori: plata corespunzătoare a rezultatelor sporite ale muncii, concedii suplementare de muncă, conferirea de distincţiuni, etc. Sub forma sa cea mai înaintată şi mai cuprinzătoare, raţionalizarea socialistă este legată de planificarea economiei naţionale, fiind cuprinsă în planurile de Stat.

Raţionalizarea în producţie se împarte în: raţionalizarea tehnicei producţiei, privind mijloacele de producţie, şi raţionalizarea muncii, privind condiţiunile şi metodele de muncă.

Raţionalizarea tehnicei producţiei se referă: În domeniul realizării mijloacelor de bază şi al proceselor tehnologice, la: tipizarea proiectării; situarea şi proiectarea clădirilor industriale în mod corespunzător specificului fabricaţiei şi necesităţilor proceselor tehnologice şi, mai ales, asigurării igienei şi securităţii în muncă a muncitorilor; desvoltarea producţiei în serii mari şi în masă, prin concentrarea acesteia; standardizarea utilajelor şi a elementelor componente; paşaportizarea; mecanizarea producţiei de bază şi a proceselor auxiliare (transport, manipulare); automatizarea proceselor tehnologice; organizarea industriilor auxiliare (de ex. pentru producţia de unelte, pentru reparaţii periodice planificate, etc.); folosirea cât mai completă a resurselor energetice; prelungirea duratei în serviciu a utilajului; mobilizarea rezervelor interne. — În domeniul utilizării materiilor prime şi al combustibililor, la: utilizarea optimă a materiilor prime; folosirea combustibililor inferiori şi îmbogăţirea prealabilă a acestora; utilizarea deşeurilor, normarea rezervelor şi folosirea rezervelor locale de materii prime.

Raţionalizarea muncii se referă la: pregătirea cadrelor; ridicarea permanentă a nivelului ideologic şi profesional al acestora; normarea tehnică a timpilor de lucru, pe baze ştiinţifice; stabilirea indicilor tehnico-economici şi urmărirea realizării şi a depăşirii acestora; contabilizarea exactă a costurilor şi abaterilor faţă de cele planificate; schimb de experienţă între muncitorii, tehnicienii şi inginerii din aceeaşi întreprindere sau din diferite întreprinderi; introducerea şi folosirea cât

mai largă a celor mai noi metode sovietice de muncă; pregătirea şi planificarea producţiei prin dirijarea la timp şi în cantităţi corespunzătoare a fluxului de materii prime şi semifabricate; plata justă a muncii pe baza principiului calităţii şi cantităţii; stimularea întrecerilor socialiste şi forma lor superioară, mişcarea stahanovistă; stimularea mişcării inovatorilor; formarea de brigăzi complexe de inovatori, brigăzi de control, etc.

Raţionalizarea tehnicei producţiei, cum şi raţionalizarea muncii, au ca element principal comun permanenta perfecţionare a tehnicei securităţii muncii şi a condiţiunilor de muncă.

Raţionalizările în producţie, raţionalizările administrative şi perfecţionările tehnice sunt diferite categorii de inovaţii. Munca de inovaţie este sprijinită, în U.R.S.S. şi în ţările de democraţie populară, prin legi speciale, cari acordă inovatorilor sprijin tehnic pentru realizarea, experimentarea şi aplicarea acestora şi o recompensă pe baza economiilor realizate.

În R.P.R., mişcarea inovatorilor a devenit o mişcare de mase, aducând o contribuţie importantă la realizările şi depăşirile de plan, la scăderea preţului de cost, la introducerea şi generalizarea tehnicei noi.

1. **Raţionalizarea** exploatării unui zăcământ de ţiţeiu [рационализация переработки нефтяного месторождения; rationalisation de l'exploitation d'un gisement de pétrole; Betriebsrationalisierung einer Erdöllagerstätte; oil deposit operating rationalization; egy kőolajréteg termelésének racionalizálása]. *Expl. petr.:* Ansamblu de măsuri cari se iau la exploatarea zăcămintelor de ţiţeiu, în scopul realizării unui coeficient de extracţie final cât mai mare. Raţionalizarea cuprinde: alegerea şi forarea unui gabarit optim de sonde; exploatarea lor succesivă sau simultană, cu debite corespunzătoare scopului urmărit; utilarea sau repararea zonei de fund a sondelor (v. Repararea sondei), în vederea excluderii, din producţia sondei, a fluidelor străine (apă sau gaze); alimentarea zăcământului cu energie, prin injectarea unui agent fluid de deslocuire (apă sau gaze), etc.

2. **Raţionalizator** [рационализатор; rationalisateur; Rationalisierer; rationalizer; racionalizáló]. *Gen.:* Persoana care a realizat o raţionalizare (v.).

3. **Răţişoară** [долгоносик; charançon du maïs; Maiskäfer; maize weevil; kukoricabogár]. *Agr.:* Tanymecus dilaticollis Gyll. Gărgăriţă asemănătoare cu răţişoara sfeclei (v.), de 5···9 mm lungime şi având coloarea corpului mai deschisă decât aceasta. În ţara noastră e răspândită mai ales în câmpia Dunării, unde face pagube, în special la culturile de porumb.

Combaterea acestei gărgăriţe se face prin mijloace asemănătoare celor folosite la combaterea răţişoarei sfeclei. Sin. Gărgăriţa porumbiştei.

4. ~ sfeclei [долгоносик свекловичный; charançon de la betterave; Betekäfer; beetroot weevil; répabogár]: Tanymecus palliatus F., ordinul coleopteracurculionidelor. Gândac cu corpul alungit, de 8,5···12 mm lungime, de coloare cenuşie, acoperit cu solzi şi cu pubescenţă culcată. Răţişoara sfeclei e răspândită în toată ţara, mai ales în regiunile umede.

Hibernarea se face în stadiul de adult şi de larvă, în pământ, la adâncimea de 15···50 cm. Adultul apare primăvara, prin luna Aprilie; după puţin timp începe ponta. Ouăle sunt depuse în sol; o femelă poate depune până la 500 de ouă în cca 3 luni (până în Iunie, Iulie). Incubaţia este de 16···25 de zile, iar stadiul larvar, de 13···14 luni. Răţişoara are deci o generaţie la doi ani. În cel de al doilea an, larvele se transformă în nimfe, prin luna Iulie, şi apoi, după 20···25 de zile (în August), în adulţi, cari rămân în sol şi hibernează.

Pagubele cele mai mari sunt produse de adulţi, cari distrug frunzele la sfeclă, la morcov, floareasoarelui, porumb, soia, mac, diferite leguminoase, diferite plante spontanee, etc. Larvele acestei gărgăriţe se hrănesc cu rădăcinile diferitelor plante cultivate şi spontanee, fără a provoca pagube importante.

Combaterea se face prin strângerea şi distrugerea gândacilor, prin distrugere cu ajutorul găinilor, prin folosirea momelilor otrăvite, preparate din frunze de burueni sau de trifoiu stropite cu soluţie de fluorură de sodiu, de fluosilicat de sodiu 1,5% sau de verde de Paris 0,5%, sau prăfuite cu fluosilicat de sodiu, cu DDT, etc. Momelile se pun la apariţia gărgăriţelor prin culturi, în grămezi mici, la distanţe de 6···8 m.

5. **Rattus.** Gen de rozătoare din familia muridelor, subfamilia murinelor. V. Şobolan.

6. **Rauchwacke** [кристаллизированный доломит; cargueule, dolomie caverneuse; Rauwacke, Rauchwacke; Rauchwacke, crystallized dolomite; rauwacke]. *Mineral.:* Varietate de dolomit, oolitic, cavernos.

7. **Raulin, soluţie** ~ [раствор Раулина; solution R.; R. Lösung; R. solution; R. oldat]. *Biol.:* Mediu nutritiv sintetic, folosit în cercetările de micologie, în deosebi pentru purificarea culturilor de ciuperci infectate de bacterii. Soluţia Raulin are următoarea compoziţie: apă distilată, 1500 cm^3; zaharoză sau glucoză, 70 g; acid tartric, 4 g; tartrat de amoniu, 4 g; fosfat de amoniu, 0,6 g; carbonat de potasiu, 0,6 g; carbonat de magneziu, 0,4 g; sulfat de amoniu, 0,25 g; sulfat de zinc, 0,07 g; sulfat de fier, 0,07 g; silicat de potasiu, 0,07 g. De obiceiu, acest mediu se foloseşte sub formă lichidă, dar poate fi folosit şi ca mediu solid. În acest caz se adaugă agar-agar în proporţie de 1,8···2%, sau gelatină 10%, sau 0,5···0,7% agar-agar şi 5% gelatină. Mediul se sterilizează la presiunea de o atmosferă, în autoclavă, timp de 15 minute.

8. **Răvar.** *Ind. făr.:* Băţ crestat, cu care se freacă brânza.

9. **Rayleigh, disc** ~ [круг Рейлейга; disque de R.; R. Scheibe; R.'s disk; R. tárcsa]. *Fiz.:* Dispozitiv folosit la determinarea pătratului ampli-

tudinii vitesei de deplasare a particulelor, în urma propagării unei unde sonore într'un gaz, alcătuit dintr'un disc subțire de material ușor, atârnat de un fir de suspensiune (de cuarț), disc care se rotește în jurul firului de suspensiune, datorită incidenței undei sonore. Unghiul cu care se rotește discul fiind proporțional cu pătratul amplitudinii vitesei de deplasare a particulelor de gaz, permite măsurarea densității curentului de energie în undele sonore.

1. **Rayleigh, undă** ~. V. Undă Rayleigh.

2. **Raz** [острый лом; barre en fer pour forer; eiserne Bohrstange; drilling iron rod; fúrórúd]. 1. *Tehn.*: Unealtă formată dintr'o bară rotundă de oțel, care are un capăt lățit și ascuțit, și care servește la facerea gropilor în pământ, pentru așezarea stâlpilor. Poate fi folosită și ca pârghie de cale (v. Pârghie de cale 1).

3. **Raz.** 2. *Ind. lemn.*: Sin. Răzuitoare (v.).

4. **Rază** [радиус; rayon; Strahl; radius; sugár]. 1. *Geom.*: Segment de dreaptă care unește un punct particular din spațiu cu un punct curent al unei curbe.

5. ~ **cercului** [радиус круга; rayon; Halbmesser; radius; körsugár]. *Geom.*: Segment de dreaptă care unește centrul cu un punct al unui cerc sau al unei sfere.

6. ~ **de curbură** [радиус кривизны; rayon de courbure; Krümmungsradius; radius of curvature; görbületi sugár]. *Geom.*: Raza cercului de curbură al unei curbe, într'un punct al acesteia (v. Cerc de curbură). E egală cu limita raportului dintre lungimea ds a arcului dintre două puncte de pe curbă și unghiul $d\alpha$ format de tangentele la curbă în aceste puncte, când punctele tind către punctul a cărui rază de curbură se caută: $\rho = ds/d\alpha$. Dacă curba este dată analitic. sub forma $y = f(x)$, rezultă:

$$\rho = \frac{(1 + y'^2)^{3/2}}{y''},$$

unde y' și y'' sunt derivatele de ordinul întâiu și al doilea ale funcțiunii y în raport cu variabila x. Valoarea ei reciprocă se numește curbura curbei în punctul considerat.

7. ~ **de încoire** [радиус загибания; rayon de flexion; Biegungshalbmesser; bending radius; hajlítási sugár]. *Bet.*: Raza arcului de cerc după care se fasonează ciocurile și încoiturile barelor de oțel-beton cari formează armatura pieselor de beton armat. Raza de încoire a ciocurilor trebue să fie egală cu 1,25 diametri de bară, iar raza de încoire a armaturilor ridicate trebue să fie egală cu cel puțin 15 diametri de bară.

8. ~ **de inerție**. V. Inerție, rază de ~, și Girație, rază de ~.

9. ~ **de torsiune** [радиус скручивания; rayon de torsion; Torsionsradius; torsion radius; csavarési sugár]. *Mat.*: Limita câtului dintre lungimea arcului unei curbe în spațiu și unghiul dintre cele două plane osculatoare la extremitățile arcului, când acest unghiu tinde către zero. V. și Torsiune.

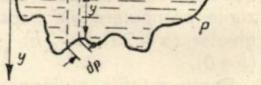
10. ~ **echivalentă a *n* conducte cilindrice paralele** [эквивалентный радиус „*n*" цилиндрических параллельных трубопроводов; rayon équivalent de n conducteurs cylindriques parallèles; Ersatzhalbmesser von n parallelen Zylinderleitern; equivalent radius of n parallel cylindrical conductors; n párhuzamos hengeres vezető egyenértéku sugara]. *Fiz.*: Raza echivalentă a n conducte cilindrice paralele, cu razele r_{ii} și cu axele la distanțele $r_{ij} \geq r_{ii} + r_{jj}$ una de alta, presupuse toate la aceeași tensiune față de un conductor depărtat de ele (cum e pământul în cazul liniilor electrice aeriene și, în aproximație grosieră, cămașa de plumb a cablurilor, în cazul liniilor electrice subterane), e raza unui cilindru care, plasat cu axa în axa de greutate a celor n volume ocupate de cele n conducte, ar prezenta aceeași capacitate electrică față de conductorul depărtat, respectiv aceeași inductivitate, ca și ansamblul celor n conducte. Expresiunea razei echivalente e

$$r_e = \sqrt[n^2]{(d_{11}d_{12}d_{13}\cdots d_{1n})(d_{21}d_{22}d_{23}\cdots d_{2n})\cdots(d_{n1}d_{n2}d_{n3}\cdots d_{nn})}.$$

11. ~ **hidraulică** [радиус гидравлический; rayon hydraulique; hydraulischer Radius; hydraulic radius; hidraulikai sugár]. *Hidr.*: Raportul dintre secțiunea și perimetrul muiat al unui canal sau al unei conducte, care se exprimă prin relația:

$$r' = \frac{S}{P}\,(\mathrm{m}),$$

unde S (m^2) e secțiunea și P (m) e perimetrul muiat.

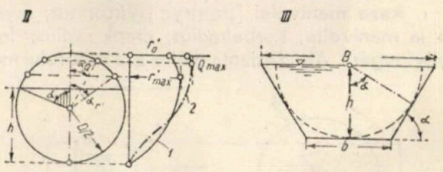


Profilul hidraulic al albiei unui râu.
P) perimetru muiat; dP) element de perimetru muiat; S) aria secțiunii curentului de apă; B) lățimea albiei.

La un canal de secțiune oarecare, de exemplu albia unui râu (v. fig. *I*), raza hidraulică are expresiunea

$$r' = \frac{S}{P} = \frac{\int_0^B y\,dx}{\int_0^E \sqrt{1 + y'^2}\,dx} = f(x, y),$$

a cărei valoare maximă se obține prin anularea derivatelor parțiale $\partial f(x, y)/\partial x = 0$ și $\partial f(x, y)/\partial y = 0$, căreia îi corespunde profilul hidraulic optim.



Profile hidraulice optime.
II) profil circular; *III*') profil trapezoidal; 1) curba razelor hidraulice; 2) curba debitelor de apă; D) diametrul conductei; h) înălțimea fluidului; r_0') raza hidraulică pentru $\alpha = 0$ (secțiune plină); r'_{max}) raza hidraulică maximă, pentru $\alpha = \alpha_{r'} = 51°15'$; Q_{max}) debitul maxim pentru $\alpha = \alpha_Q = 25°55'$; B) lățimea oglinzii apei; b) lățimea fundului apei.

La profile circulare (v. fig *II*), raza hidraulică e funcțiune de diametrul conductei D și de gradul

de umplere $h/D=(1+\cos\alpha)/2$ şi se determină din formula

$$r'=\frac{D}{4}\left(1+\frac{\sin\alpha\cos\alpha}{\pi-\alpha}\right),$$

din care se deduce că $r'_0=0{,}25\,D$ pentru secţiunea complet plină cu apă ($\alpha=0$). La secţiunea parţial umplută cu apă, se obţin două valori caracteristice ale razei hidraulice, şi anume: $r'_{max}=0{,}304\,D$, pentru $\alpha=51°15$ ($h/D=0{,}813$) care corespunde vitesei maxime de scurgere a lichidului, şi $r'_Q=0{,}288\,D$, pentru $\alpha=25°55$ ($h/D=0{,}951$), care corespunde debitului maxim $Q_{max}=0{,}412\,C\sqrt{D^5I}$; Q_{max} este cu 4,83% mai mare decât $Q_{pl}=0{,}393\,C\sqrt{D^5L}$ care e debitul corespunzător secţiunii pline cu apă.

La profile trapezoidale (v. fig. III), raza hidraulică are expresiunea

$$r'=\frac{h(b\sin\alpha+h\cos\alpha)}{2h+b\sin\alpha},$$

şi, pentru o secţiune dată, $r'_{optim}=0{,}5\,b=0{,}433\,b$, ceea ce corespunde unghiului $\alpha=60°$; pentru canale săpate în pământ se ia $\alpha<60°$, pentru a evita alunecarea taluzului. Din formula pentru profilul trapezoidal se deduce raza hidraulică şi pentru cazurile particulare ale trapezului: profilul dreptunghiular ($\alpha=90°$, $b=2\,h$) şi profilul triunghiular ($b=0$).

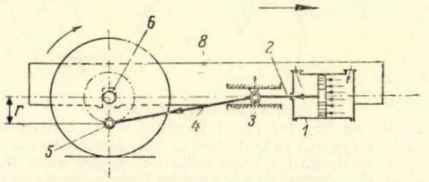
Pentru profile poligonale combinate cu profile curbilinii, pentru profile ovoide, forme speciale de tuneluri, etc., raza hidraulică şi profilul optim se determină din tabele şi grafice.

Raza hidraulică intervine în calculele pentru stabilirea rezistenţei h_r şi a vitesei de curgere v, a profilului optim şi a debitului de lichid Q care se scurge printr'un canal sau printr'o conductă, cari sunt funcţiuni de r':

$$h_r=Il=\frac{lv^2}{C^2r'};\quad v=C\sqrt{r'I}\ \text{şi}\ Q=CS\sqrt{r'I},$$

unde C e coeficientul de rezistenţă (v. sub Coeficient de rugozitate), I e panta nivelului de lichid, l e lungimea canalului sau a conductei. La aceeaşi pantă a nivelului de lichid, vitesa şi debitul unitar cresc odată cu creşterea razei hidraulice.

1. **Raza manivelei** [радиус рукоятки; rayon de la manivelle; Kurbelradius; crank radius; forgattyúsugár]. *Mş.*: Distanţa dintre axa arborelui motor şi axa fusului manivelei, la un arbore drept, respectiv axa fusului cotului (axa manetonului), la un arbore cotit, adică raza arcului descris de axa fusului respectiv, în mişcarea sa de rotaţie în jurul axei arborelui motor (v. fig.).



Raza manivelei, la un mecanism bielă-manivelă.
1) cilindru; 2) tija pistonului; 3) cap de cruce; 4) bielă; 5) butonul manivelei; 6) axa arborelui antrenat (în fig. axa arborelui roţilor motoare); 8) cadru; r) raza manivelei.

La un mecanism bielă-manivelă legat de un piston, raza manivelei este egală cu jumătate din cursa pistonului.

2. ~ **metacentrică** [метацентрический радиус; rayon métacentrique; metazentrischer Radius; metacentrical radius; metacentrikus sugár]. *Nav.*: Raza de curbură a curbei transversale sau longitudinale a centrului de carenă, pentru poziţia iniţială a carenei. Raza metacentrică e transversală au longitudinală, după felul curbei centrului de carenă; centrul de curbură al unei curbe a centrului de carenă se numeşte metacentru — şi este punctul de întretăiere a două normale la curbe infinit apropiate, descrise de centrul de carenă, când unghiul de inclinare a navei tinde către zero. În practică se admite că, pentru unghiuri mici de inclinare, curbele centrului de carenă reprezintă arce de cerc descrise de razele metacentrice, adică se admite că, pentru unghiuri mici de inclinare, metacentrele îşi păstrează poziţia. În realitate, curbele centrului de carenă au o curbură variabilă — şi metacentrele descriu curbe corespunzătoare, ca locuri geometrice ale centrelor de carenă.

Raza metacentrică (transversală sau longitudinală) a unei nave este egală cu raportul dintre momentul de inerţie al suprafeţei liniei de plutire în raport cu axa de inclinare şi volumul ei de carenă, adică deplasamentul de volum (v. şi sub Metacentru); deci, raza metacentrică transversală are expresiunea

$$\rho=\frac{I_x}{V},$$

şi raza metacentrică longitudinală, expresiunea

$$R=\frac{I_y}{V}.$$

Aceste formule sunt fundamentale în teoria stabilităţii navei.

3. ~ **metacentrică diferenţială** [метацентрический дифференциальный радиус; rayon métacentrique différentiel; differentialer metazentrischer Radius; differential metacentric radius; differenceális metacentrikus sugár]. *Nav. m.*: Raza de curbură a curbei care înfăşură liniile de plutire isocarene.

4. ~ **minimă a curbelor** [наименьший радиус кривой; rayon minimum des courbes; zulässiger Krümmungshalbmesser; minimum radius of curves; megengedett görbületi sugár]. *Drum., C. f.*: Valoarea cea mai mică pe care o poate avea raza axei unei curbe de şosea sau de cale ferată, pentru ca circulaţia vehiculelor să se facă în siguranţă şi pentru a permite o bună exploatare în raport cu vitesa de proiectare corespunzătoare. Pentru şosele, razele minime admise sunt: 20 m, pentru vitesa de 25 km/h; 50 m, pentru vitesa de proiectare de 40 km/h; 110 m, pentru vitesa de proiectare de 60 km/h; 200 m, penru vitesa de proiectare de 80 km/h, şi 300 m, pentru vitesa de

proiectare de 100 km/h. Pentru aceeași viteză de proiectare, valorile razelor curente ale curbelor sunt de două ori mai mari decât razele minime, iar razele recomandabile sunt de patru ori mai mari. Pentru autostrade, razele minime, curente și excepționale, sunt: 1800 m, respectiv 1200 m, la autostradele construite în regiuni de câmpie fără obstacole mari; 1000 m, respectiv 800 m, la autostradele construite în regiuni de coline, de dealuri și cu obstacole; 600 m, respectiv 400 m, la autostradele construite în regiuni muntoase.

Pentru calea ferată normală, razele minime admisibile sunt: 300 m, respectiv 180 m, în cazuri excepționale, pentru liniile principale, în linie curentă; 250 m, respectiv 180 m, pentru liniile secundare în linie curentă; 180 m, pentru liniile de garare ale stațiilor de pe liniile principale, — și 150 m pentru liniile de garare ale stațiilor de pe liniile secundare. Pentru calea ferată îngustă, razele minime admisibile sunt: 80 m, pentru liniile cu ecartamentul de 1,00 m, și 50 m, pentru liniile cu ecartamentul de 0,75 m și 0,76 m. Pentru liniile industriale normale, razele minime admisibile sunt: 100 m, dacă liniile sunt deservite de locomotive de manevră cu distanța între osii rigide până la 3 m și de vagoane cu distanța între osii fixe până la 4,50 m, când sunt circulate și de locomotive destinate liniilor principale; 75 m, când sunt circulate numai de vagoane cu distanța între osii rigide mai mică decât 4,5 m.

1. **Rază nucleală** [радиус ядра; rayon nucléal; Kernstrahl; epipolar ray; magsugár]. *Fotgrm.:* Orice segment de dreaptă situat în planul unui clișeu, unind un punct-imagine cu punctul nucleal al clișeului.

2. ~ **relativă** [относительный радиус; rayon relatif; Relativhalbmesser; relative radius; relativ sugár]. *Mș.:* Raportul dintre raza unei secțiuni a palei și raza vârfului palei $\xi = r/R$. E o mărime des folosită în calculul elicelor și, mai ales, la determinarea secțiunilor.

3. ~ **vectoare** [радиус-вектор; rayon vecteur; Vektorradius; vector radius; vektorsugár]. *Mat.:* 1. Segmentul de dreaptă cuprins între originea unui sistem de coordonate și un punct din spațiul respectiv, orientat din spre originea sistemului de coordonate spre acel punct. Raza vectoare a unui punct e una dintre coordonatele polare ale punctului. — 2. Vector care are, pentru fiecare punct, orientarea razei vectoare a acelui punct, în sensul de sub 1, și valoarea absolută egală cu distanța dintre originea sistemului de coordonate și punct.

4. **Rază** [радиус; rayon; Radius; radius, range; sugárhossz]. 2. *Gecm.:* Lungimea segmentului de dreaptă care reprezintă o rază în sensul de sub Rază 1.

5. ~ **de acțiune** [радиус действия; rayon d'action; Aktionsradius, Flugbereich, Reichweite; range of flight; hatáskör-sugár, ható távolság]. *Nav. a.:* Distanța maximă care poate fi străbătută de o aeronavă în sbor, într'un regim de sbor determinat și în condițiuni atmosferice date, consumându-și întreaga cantitate de combustibil. Uneori, raza de acțiune este socotită numai până la o distanță dela care este asigurată și înapoierea la punctul de plecare.

Practic, la antecalcularea razei de acțiune se consideră că regimul de sbor e uniform și, deci, consumul orar de combustibil e constant, că aeronava sboară în atmosferă standard și pe vânt nul. Valoarea razei de acțiune rezultă din produsul dintre durata de sbor și viteza proprie (relativă, față de aer) a aeronavei, timpul de sbor fiind raportul dintre cantitatea totală de combustibil și consumul orar. În general, ca bază de calcul pentru consumul orar se ia regimul de croazieră corespunzător.

Efectiv, raza de acțiune are o valoare variabilă, datorită variației consumului orar, vitesei proprii și vitesei vântului. — Consumul orar variază cu regimul de sbor în cursul unui drum aerian, el fiind maxim la decolare și având valori mai mici la sborul în urcare, la sborul orizontal și la sborul în coborîre. Din cantitatea de combustibil dela bord se consumă o parte și înainte de decolare, la încercarea motoarelor și pentru rulajul la sol. La un motor dat, factorii de cari depinde consumul orar sunt: turația elicei pentru un pas determinat al acesteia și presiunea la admisiune a gazelor. — Viteza proprie a aeronavei variază cu: densitatea aerului, care, la rândul ei, este funcțiune de condițiunile atmosferice reale ale zilei (temperatură și presiune) și de înălțimea de sbor; greutatea totală a aeronavei, care scade în cursul sborului, din cauza consumului de combustibil; unghiul de incidență (atac) în sbor, care, la rândul lui, variază cu regimul de sbor. Raza de acțiune a unei aeronave este maximă când aeronava sboară cu unghiul de incidență optim, pentru care raportul C_z/C_x dintre coeficientul de portanță C_z și cel de rezistență la înaintare C_x este maxim; viteza corespunzătoare unghiului optim de incidență fiind relativ mică și determinând o mărire a timpului de sbor, de obiceiu se alege regimul de croazieră, deoarece viteza de croazieră corespunzătoare micșorează acest timp. — Viteza vântului V_v (în mărime și în direcție) se compune cu viteza proprie V_p (relativă) a aeronavei, dând ca rezultantă viteza față de sol V_s (absolută), și determină modificarea valorii razei de acțiune.

Raza de acțiune maximă D pentru aeronavele cu grup motopropulsor sau cu turbopropulsor, în funcțiune de variabilele enumerate mai sus, e:

$$(1) \qquad D = \frac{75 \cdot 3600}{c_h} \eta \frac{C_z}{C_x} \ln \frac{G}{G - C_t},$$

iar pentru aeronavele cu reactor:

$$(2) \qquad D = \frac{3600}{c_h} \sqrt{\frac{8}{\rho S C_z} \frac{C_z}{C_x}} \left[\sqrt{G} - \sqrt{G - C_t} \right],$$

unde G e greutatea totală a aeronavei, C_t e greutatea cantității de combustibil, c_h e consumul pe

CPh la regimul corespunzător (pentru motopropulsoare raportat la CP efectiv, iar pentru turbopropulsoare raportat la CP echivalent) sau pe kilogramul de împingere (la reactoare), ρ e densitatea aerului, şi η e randamentul elicei. Influenţa vitesei vântului V_v asupra razei de acţiune maxime e exprimată prin:

$$D_v = D_0 \frac{V_v \cos p + \sqrt{V_p^2 + V_v^2 \sin^2 p}}{V_p},$$

unde D_v e distanţa străbătută cu vântul de intensitate V_v, iar p e unghiul pe care-l formează direcţia vântului cu drumul pe care-l urmează aeronava. Pentru a preîntâmpina efectele întârzietoare ale vântului, la aeronavele cu grup motopropulsor, distanţa care poate fi străbătută în sbor se obţine scăzând din cantitatea totală de combustibil, o cantitate determinată, în general echivalentă cu o oră de sbor pe vânt nul.

Între aeronavele cu grup motopropulsor şi cele cu reactoare există, în principal, deosebirea că, pentru ultimele, consumul pe 1 km parcurs se micşorează cu creşterea vitesei, ceea ce antrenează şi creşterea razei de acţiune. Reactoarele au consum foarte mare de combustibil la sol şi la sborul în urcare, până la atingerea înălţimilor mari; aceste înălţimi trebue luate cu o vitesă ascensională optimă, pentru a reduce timpul de urcare şi, deci, consumul de combustibil. Datorită vitesei foarte mari a reactoarelor, influenţa vântului este neglijabilă.

La aeronave grele de transport, economia de combustibil şi de timp fiind foarte importantă, trebue să se stabilească regimurile de sbor şi consumurile cari corespund razei de acţiune optime, din punctul de vedere al exploatării; în acest scop se folosesc tabele şi nomograme, cari dau, pentru diferite încărcături, valorile viteselor de drum şi ale înălţimilor de sbor optime, în raport cu condiţiunile atmosferice ale zilei. Raza de acţiune şi timpul de sbor sunt cuprinse în noţiunea generică de „autonomie de sbor". V. şi sub Regim de sbor, şi Timp de sbor.

1. ~ **Rază de acţiune** [радиус действия; rayon d'action; Aktionsradius; action radius; hatósugár, akciórádiusz]. *Nav. m.*: Distanţa maximă pe care o poate parcurge o navă în condiţiuni obişnuite de funcţionare şi navigaţie, cu încărcătura nominală de combustibil şi fără reaprovizionare. Dacă, la sfârşitul cursei sale, nava se poate reaprovizionа la punctul terminus, raza de acţiune este însăşi cursa; altfel, raza de acţiune e egală cu jumătate din cursă, nava trebuind să parcurgă distanţa de dus şi întors, cu cantitatea de combustibil aprovizionată la plecare.

Raza de acţiune R, în condiţiuni normale de navigaţie (pe apă calmă şi vânt liniştit), depinde atât de cantitatea de combustibil, cât şi de vitesa v cu care navighează, şi se calculează din relaţia:

$$R = \alpha \frac{Gv}{N_e K},$$

unde G e încărcătura nominală, K (g/CPh) e consumul de combustibil al grupului motor în regim de mers cu puterea efectivă N_e (CP) şi cu vitesa de navigaţie v (mile/h), iar α e un coeficient care are valoarea $\alpha = 1$ la reaprovizionarea la capătul cursei, şi $\alpha = 1/2$ fără reaprovizionarea la capătul cursei. Dacă se exprimă N_e în funcţiune de coeficientul de utilizare m (v. Utilizare, coeficient de ~) şi de deplasamentul D, şi anume:

$$N_e = \frac{v^3}{m^3} D^{2/3}$$

rezultă:

$$R = \alpha \frac{m^3}{K} \cdot \frac{G}{D^{2/3}} \cdot \frac{1}{v^2}.$$

Pentru K şi m constanţi, raza de acţiune e invers proporţională cu pătratul vitesei de navigaţie.

La navele de războiu, la cari vitesa de mers e foarte variată, raza de acţiune se raportează la două vitese importante: la vitesa maximă, adică la vitesa de luptă (care e una dintre caracteristicele principale ale navei) — şi la vitesa de croazieră, adică la vitesa economică. Vitesei de croazieră îi corespunde o rază de acţiune mai mare decât vitesei maxime.

2. **Rază** [луч; rayon lumineux; Lichtstrahl; light ray; fénysugár, sugár]. 3. *Fiz.*: Fascicul subţire de lumină, cu secţiune constantă şi neglijabilă în raport cu secţiunile transversale ale sistemului optic pe care-l străbate. — 4. Linie de câmp a vectorului radiant în câmpul electromagnetic de frecvenţă vizibilă. — 5. Traiectorie a unui corpuscul care face parte dintr'o radiaţie corpusculară.

3. ~ **electronică** [электронный луч; rayon électronique; Elektronenstrahl; electronic ray, electronic beam; elektronsugár]. *Fiz.*: Traiectoria practic rectilinie, parcursă de un electron în mişcare repede.

4. ~ **verde** [зеленый луч; rayon vert; grüner Strahl; green flash; zöld sugár]. V. sub Meteori optici.

5. **Raza portului**. V. Zona portului.

6. **Razachie** [сорт виноградной лозы „Разакие"; raisin à longs grains, raisin rhozaki; langbeerige Weintraube; longberried wine grapes; hosszú bogyós szőllő]. *Agr.*: Varietate de viţă de vie, originară din Egipt şi din Asia Mică, răspândită şi în ţara noastră. Produce struguri mari, conici şi ramificaţi, cu boabe mari, ovale, roşii-verzui, compacte şi cu gust plăcut, cari se coc târziu. E o varietate folosită pentru masă, sau pentru uscat.

7. **Razanţă** [настильность траектории; rasance; Rasanz; flatness; lapos röppályájú]. *Bls.*: 1. Proprietatea traiectoriei gurilor de foc de a avea curbură mică (v. şi Întinderea traiectoriei). — 2. Porţiunea de traiectorie care e aproape paralelă cu un plan orizontal, la tragerea cu înclinare foarte mică. E cuprinsă între gura de foc şi locul în care proiectilul începe să coboare spre pământ.

8. **Răzătoare** [терка; râpe; Reibeisen, Reibe; rasp, grater; reszelő]. *Gen.*: Unealtă constituită din

o foaie de tablă (de obiceiu tablă cositorită), plană sau în formă de manta de cilindru circular sau de manta de prismă dreaptă, şi pe care sunt perforate în rânduri regulate găuri cu margini răsfrânte, sgârietoare. E folosită, de obiceiu, în gospodărie, pentru mărunţirea anumitor legume rădăcinoase, sau fructe, sau pentru desprinderea cojii de pe ele, prin răzuire în mai multe treceri

1. **Răzbirea** unei sonde [освоение скважины; percement et mise en production d'une couche pétrolifère; Fündigwerden einer Ölbohrung; bringing in of a well; olajkút-megnyitás]. *Expl. petr.:* Fază finală a operaţiunilor de săpare a sondelor (odinioară), asociată cu punerea în producţie, de obiceiu prin erupţie liberă, datorită imperfecţiunilor metodelor de foraj. (Termenul e pe cale de dispariţie, cu toată tendinţa de aplicare a lui, prin analogie, la punerea în producţie actuală).

2. **Războiu** [ткацкий станок; métier à tisser; Webstuhl; weaving loom; szövőszék]. *Ind. text.:* Maşină de ţesut care leagă firele de urzeală (v.) cu firele de bătătură (v.), în scopul formării unei ţesături. Organele războiului execută următoarele patru mişcări fundamentale: mişcarea verticală a urzelii, pentru deschiderea şi închiderea rostului (v. Rost), mişcare care se face într'o ordine care depinde de desenul ţesăturii; mişcarea orizontală longitudinală a urzelii, care se face pentru alimentarea maşinii cu urzeală (prin desfăşurarea ei de pe un sul, în porţiuni regulate) şi pentru înfăşurarea ţesăturii efectuate, pe un alt sul; mişcarea suveicii, pentru ca firul bătăturii de pe ţeava mosorată din suveică să treacă prin rost, perpendicular pe lungimea urzelii, cu alternarea sensurilor de parcurgere; mişcarea de condensare, pentru integrarea în corpul ţesăturii a firului de bătătură depus în rost, care se face prin îndesare. Războaiele pot fi drepte sau circulare.

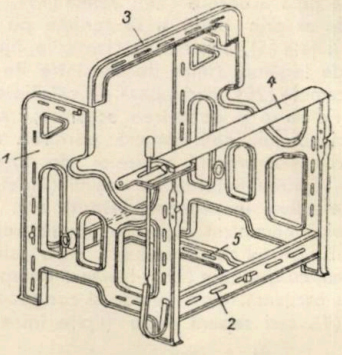
Din punctul de vedere al lăţimii ţesăturii obţinute, se deosebesc războaie înguste, cari au lăţimea mai mică decât 1,20 m, — şi războaie late, cari au lăţimea de 1,40 m şi mai mare.

Din punctul de vedere al dimensiunilor maşinii, se deosebesc: războaie uşoare, cari au maximum 600 kg; războaie mijlocii, cari au cca 800 kg; războaie grele, cari au minimum 1200 kg. —

Din punctul de vedere al modului de lucru, se deosebesc: războiu mecanizat, războiu mecanizat automat, războiu mecanizat circular, războiu special, războiu ţărănesc.

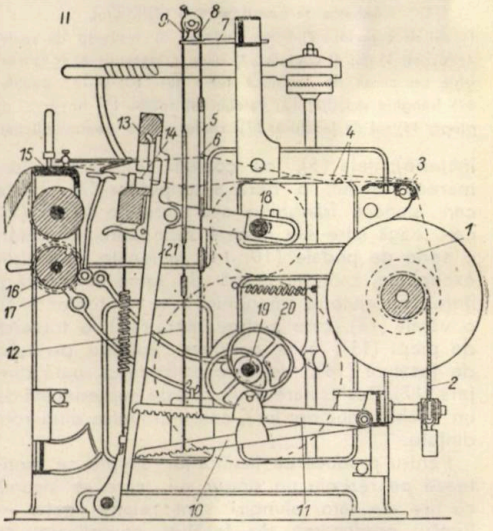
3. **Războiu mecanizat** [механизированный ткацкий станок; métier à tisser mécanisé; mechanischer Webstuhl; mechanised (weaving) loom; szövőgép]: Războiu la care mişcările pentru formarea ţesăturii se fac mecanizat, în cicluri regulate şi continue.

Războiul mecanizat e construit şi funcţionează pe acelaşi principiu ca războiul ţărănesc, cu deosebirea că mecanizarea fazelor principale ale ţeserii a condus la modificarea unor elemente componente şi la adaptarea unor dispozitive cari asigură o mai mare regularitate a procesului şi o capacitate de producţie mai mare a maşinii.



Scheletul războiului mecanizat.
1) perete lateral; 2) bară transversală; 3) suportul iţelor; 4) traversă de piept; 5) bară longitudinală.

Scheletul războiului mecanizat se compune din doi pereţi laterali (1) simetrici şi paraleli, fixaţi prin barele transversale (2), şi din suportul iţelor (3), traversa de piept (4), traversa de spate şi barele longitudinale (5), (v. fig. *I*). Pe schelet se montează părţile mobile, cari asigură, în principal, mişcarea iţelor pentru formarea rostului (v.), mişcarea suveicii pentru depunerea firului de bătătură în rost şi mişcarea vatalei (v.) pentru



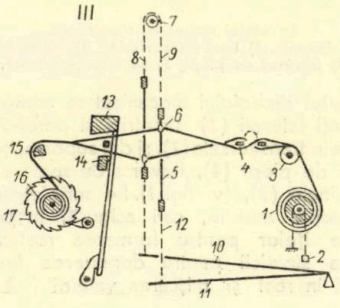
Părţile mobile ale războiului mecanizat.
1) sul de urzeală; 2) frână cu lanţ; 3) traversă de spate oscilantă; 4) fuscel; 5) iţă; 6) ecclej; 7) bara scripetelui; 8) şi 9) frânghii de legătură între iţe; 10) şi 11) pedale; 12) tija; 13) vatală; 14) spată; 15) traversă de piept; 16) sul de ţesătură; 17) roată dinţată; 18) arbore; 19) axul camelor; 20) camă; 21) piciorul vatalei.

aducerea firului de bătătură în gura ţesăturii. Părţile mobile mai importante (v. fig. *II*) sunt: un

arbore rotitor (*18*), care primește mișcarea dela un electromotor; axul camelor (*19*), care primește mișcarea dela arborele (*18*); vatala (*13*), care se leagă de ax prin biele și se sprijine pe picioarele (*21*); iețele (*5*), împreună cu lanțurile, tijele, sau sforile de legătură (între iețe sau între iețe și pedale); camele (*20*), cari apasă pe călcâiele iețelor, pentru ridicarea și coborîrea acestora; mecanismele războiului, cari asigură pornirea mașinii, efectuarea sincronizată a fazelor de formare a țesăturii, oprirea automată a mașinii (îndată ce se ivesc defecțiuni în procesul țeserii), etc.

Războiul mecanizat cuprinde următoarele părți (v. fig. *III*): Un sul de urzeală (*1*), care este frânat de un lanț cu greutate (*2*); o traversă de spate (*3*), fixă sau oscilantă, care întinde și conduce firele; fusceii (*4*), cari separă firele (lipite între ele la

III



Schema de funcționare a războiului.

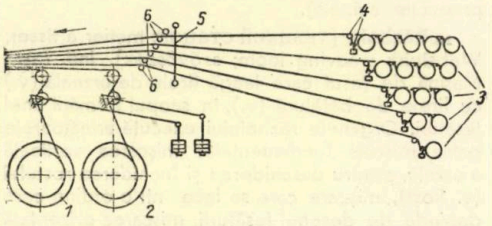
1) sul de urzeală; 2) frână cu lanț; 3) traversă de spate; 4) fuscei; 5) iță; 6) coclete; 7) bara scripetelui; 8) și 9) frânghie sau curea de legătură între iețe; 10) și 11) pedale; 12) frânghie sau tijă; 13) vatală; 14) spată; 15) traversă de piept; 16) sul de țesătură; 17) roată dințată pentru clichet.

încleire); iețele (*5*), cu cocleții (*6*), pentru formarea rostului; o bară a scripeților (*7*), peste cari alunecă frânghiile sau curelele (*8*) și (*9*), cari leagă între ele ramele superioare ale iețelor; o serie de pedale (*10*, *11*) acționate de niște excentrice, cari se leagă de rama inferioară a iețelor, cu ajutorul frânghiilor sau al tijelor (*12*); o vatală (*13*), care susține spata (*14*); o traversă de piept (*15*), care conduce țesătura pe sulul de țesătură (*16*), de care e fixată o roată dințată (*17*). Desfășurarea sulului este împiedecată de un clichet (cioc opritor), care intră între dinții roții dințate.

Pentru producerea țesăturilor simple se montează pe războiu un singur sul, care se încarcă cu fire ale căror alungiri sunt relativ egale. — Pentru producerea de țesături complicate, se montează de multe ori pe războiu mai multe suluri de urzeală, și anume în cazurile următoare: când țesătura se face din fire de urzeală a căror fineță și alungire sunt diferit (la țesături buclate, plușate sau tehnice, cum și la țesături de lână din fire duble, triple, etc.); când firele urzelii sunt atât de numeroase, încât nu au loc între flanșele unui singur sul (la țesături plușate și tehnice); când se urmărește reducerea năvădirilor repetate (la suluri încărcate cu urzeli mai lungi). La războiul cu 2···8 urzeli, sulurile se așază la înălțimi diferite, în unul sau în mai multe plane verticale. În cazul țesăturilor tehnice (v.), cu lățime excepțional de mare (până la 22 m), alimentarea războiului se face cu 4···6 suluri de urzeală așezate cap la cap, cu axele longitudinale situate în același plan orizontal.

În țesătoria Jacquard de covoare, pe lângă cel puțin două sisteme de fire de urzeală de natură și fineță diferită, se cere și un sistem suplementar de fire, necesar pentru formarea desenului; în acest caz, alimentarea cu urzeală a războiului (v. fig. *IV*) se face cu două sau cu mai multe suluri (*1* și *2*) montate pe mașină, și cu mai multe mosoare (*3*) așezate pe rasteluri. La

IV



Schema de alimentare a războiului cu mai multe suluri și bobine de urzeală.

1) și 2) suluri de urzeală; 3) bobine; 4) dispozitive de întindere; 5) pieptene; 6) tije conducătoare.

astfel de țesături, un dispozitiv de întindere (*4*) asigură circulația firelor sub tracțiune, iar un pieptene (*5*) și tijele conducătoare (*6*) repartizează fire e urzelilor în direcția lățimii războiului.

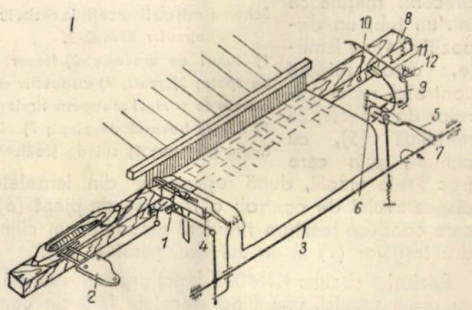
Mecanismele principale cari pot fi montate la războiul mecanizat sunt: ratierele, cari comandă mișcarea iețelor într'o anumită ordine, corespunzătoare cu desenul țesăturii, care rezultă din modul de legare a firelor de bătătură cu firele de urzeală; regulatoarele de urzeală și regulatoarele de țesătură, cari asigură alimentarea uniformă, continuă și automată, cu fire de urzeală, după fiecare bătaie a vatalei, cum și înfășurarea țesăturii formate prin îndesarea bătăturii în rost; mecanisme pentru schimbarea suveicii, cari permit tragerea prin rost a firelor de bătătură de o anumită coloare, fără oprirea războiului, după ce anterior s'a lucrat cu bătătură de altă coloare; mecanisme pentru controlul ruperii firelor, cari permit oprirea automată a războiului, când se rupe un fir de urzeală sau de bătătură, pentru ca, prin înnodarea la timp a firelor, să se evite producerea defectelor în țesătură; mecanisme de întins țesătura în lățime — și traverse de spate pentru întinderea elastică a urzelii desfășurate de pe sul.

1. **Războiu mecanizat, automat** [автоматический механизированный ткацкий станок; métier à tisser mécanisé automatique; mechanisierter selbsttätiger Webstuhl; mechanised au-

tomatic (weaving) loom; automatikus szövőgép]: Războiu la care alimentarea succesivă cu tevi mosorate (încărcate) cu fir de bătătură, după ruperea firului de bătătură sau după demosorarea (descărcarea) tevii precedente, se face automat, în timpul funcționării mașinii. Alimentarea automată cu fir de bătătură se poate face prin înlocuirea tevii (de ex. în țesătoria de bumbac, de lână și in) sau prin înlocuirea suveicii cu o alta, în care se găsește o teavă mosorată cu fir de bătătură (de ex. în țesătoria de mătase); în ultimul caz, alimentarea se face cu sau fără oprirea războiului.

Războiul automat, cu alimentarea automată a firului de bătătură, are toate mecanismele războiului mecanizat, procesul de formare a țesăturii fiind analog cu al acestuia; în plus, el are mecanismele de automatizare a alimentării cu fir de bătătură (v. Războiului, mecanismele de automatizare ale ~).

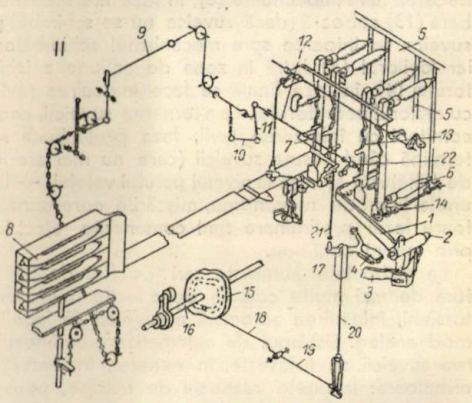
Tipurile mecanismelor pentru alimentarea automată cu fir de bătătură pot fi: mecanisme folosite la fabricarea țesăturilor cu bătătură din fire de aceeași calitate și coloare, și mecanisme folosite la fabricarea țesăturilor cu bătătură din fire cu finețe, torsiuni și colori diferite.



Schema de funcționare a mecanismului de înlocuire automată a tevii, când firele de bătătură sunt de același fel. 1) furculiță; 2) palpator; 3) și 12) axe; 4) ciocanul furculiței; 5) pârghie; 6) mecanism protector; 7) deget; 8) vatală; 9) tijă; 10) izbitor; 11) percutor.

La războaiele automate cari țes fire de bătătură de aceeași coloare, înlocuirea automată a tevii al cărei fir s'a rupt sau s'a consumat se face, în general, în felul următor (v. fig. *1*): o furculiță (*1*), care se găsește în partea stângă a războiului și lângă gura țesăturii, controlează prezența firului de bătătură în rost și (dacă e cazul) pune în funcțiune mecanismul schimbător; un palpator (*2*), dispus tot în partea stângă a războiului, controlează prezența firului de bătătură în suveică, în faza în care ea ajunge în căsuță, și (dacă e cazul) acționează asupra mecanismului schimbător; un ax (*3*), care face legătura între fiecare mecanism controlor (cu furculiță sau cu palpator) și mecanismul schimbător, execută o mișcare de rotație, când firul de bătătură lipsește în rost, datorită ciocanului (*4*) al furculiței (*1*), acționat de cama furculiței, care e calată pe axul secundar al războiului; o pârghie (*5*), care e solidarizată cu capul drept al axului (*3*) și cu mecanismul protector (*6*), deplasează degetul (*7*) spre vatala (*8*) când axul (*3*) se rotește, și oprește acțiunea de înlocuire a tevii demosorate (consumate), când incidental suveica nu a ajuns să ocupe poziția ei normală în căsuță; o tijă (*9*) intră în zona de acțiune a unui izbitor (*10*), fixat de vatala (*8*), prin ridicarea ei odată cu mecanismul protector (acționată de un resort); la mișcarea vatalei spre traversa de piept, izbitorul (*10*) acționează asupra tijei (*9*), care atacă un percutor cu două brațe (*11*), oscilant în jurul unui ax fix (*12*); percutorul (*11*) lovește, cu unul dintre brațele sale, o teavă nouă din magazia de alimentare, care e dispusă sub percutor și exact deasupra tevii vechi (demosorată); teava nouă apasă asupra tevii demosorate, o scoate din suveică și o elimină printr'o fantă din fundul căsuței, de unde cade într'o ladă de tevi demosorate; un resort readuce repede percutorul în poziția inițială, pe care acesta o ocupă în timpul cât rostul e alimentat normal cu fir de bătătură, până la consumarea ultimilor 5 m de fir de pe teava în lucru.

La războaiele automate cari țes fire de bătătură de mai multe colori și de diferite finețe sau tor-



Schema de funcționare a mecanismului de înlocuire automată a tevii, când firele de bătătură sunt de colori diferite. 1) percutor; 2) și 12) axe; 3) lovitor; 4) izbitor; 5) ghidaje duble; 6) tevi înlocuitoare; 7) și 17) plăci; 8) mecanism de alternare; 9) lanț cinematic; 10) și 11) pârghie; 13) bare profilate; 14) clapete; 15) camă; 16) arbore secundar; 18), 19), 20) și 21) tije; 22) bucea.

siuni, înlocuirea automată a tevii al cărei fir s'a rupt sau s'a consumat se face, în general, în modul următor: un percutor (*1*), oscilant în jurul axului (*2*), lovește cu izbitorul (*4*), (fixat de vatală), într'o teavă nouă (mosorată), pentru introducerea acesteia în suveică; un lovitor (*3*), articulat cu brațul inferior al percutorului, aduce percutorul în poziția de acționare (sub efectul semnalizărilor unui mecanism controlor); un mecanism de deservire (*5*), cu patru ghidaje duble (*5'*) pentru tevi mosorate (pe fiecare ghidaj dublu culisând tevi de o anumită coloare), aduce succesiv tevile

înlocuitoare (6) sub percutor; mecanismul de alternare (8) acționează placa (7), prin intermediul lanțului cinematic (9), al pârghiilor (10) și (11), și al axului (12); barele profilate (13), acționate de un număr egal de proeminențe ale plăcii (7), sunt articulate cu clapetele (14) dela baza fiecărui ghidaj dublu (5) și pot opri mișcarea țevilor spre percutor; o camă (15), calată pe arborele secundar (16) al războiului, imprimă plăcii (17) o oscilație, prin intermediul tijelor (18), (19) și (20), cât timp la țesere rămâne același fir de bătătură; o tijă (21), care e acționată de placa (17), la semnalarea momentului de înlocuire a țevii (când lovitorul 3 ajunge în dreptul izbitorului 4) deplasează buceaua (22) de pe axul (12), ceea ce face ca una dintre barele verticale să se ridice și clapa (14) să libereze trecerea țevii cu fir de bătătură (din ghidajul dublu respectiv) spre percutor. În funcționarea acestui mecanism se deosebesc trei faze: în faza preliminară, care începe cu prima rotație a arborelui războiului după terminarea firului de pe țeavă și în timpul căreia suveica trece prin rost spre căsuțe, mecanismul controlor intră în funcțiune, o bară profilată (13) se ridică și clapa corespunzătoare (14) liberează trecerea țevii înlocuitoare (6); în faza intermediară; bara (13) coboară (dacă suveica nu se schimbă) și suveica se întoarce spre mecanismul schimbător, iar lovitorul (3) intră în zona de acțiune a izbitorului (4); în faza finală se face înlocuirea țevii, cu ajutorul percutorului. La alternarea suveicii, concomitent cu înlocuirea țevii, faza preliminară se termină când căsuța suveicii (care nu mai are fir de bătătură) ajunge la nivelul patului vatalei. — La unele tipuri de mecanisme, mișcările corespunzătoare fazei preliminare sunt comandate electric, prin curent continuu.

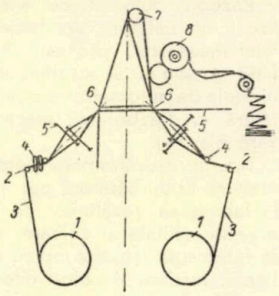
La războaiele automate cari țes fire de bătătură de mai multe colori și de diferite finețe sau torsiuni, înlocuirea automată a suveicii se face în mod analog. Sistemul de automatizare cu înlocuirea suveicii se folosește, în general, în cazurile următoare: la unele războaie de mătase, pentru ca firul să nu fie expus degradării care se poate produce din cauza contactului țevii cu percutorul; la războaiele de in sau de lână la cari se folosesc țevi oarbe; la războaiele de bumbac la cari se lucrează cu fire de selfactor (fire cu tracțiune redusă).

Războiul automat funcționează cu un randament superior (peste 0,9) și dă posibilitatea ca un țesător să deservească un număr mare de mașini: la noi există stahanoviste cari deservesc peste 100 de războaie automate; în U.R.S.S., țesătoare stahanoviste deservesc peste 200 de războaie automate. Țeserea cu războiul automat se poate face numai cu fire de urzeală și de bătătură de calitate mai bună, cari să fie pregătite cu grijă deosebită, pentru evitarea ruperii lor.

Din punctul de vedere al automatizării țeserii, Uniunea Sovietică se află înaintea Angliei, Germaniei și a altor țări. Pentru economia socialistă, războiul automat e unul dintre mijloacele tehnice importante de mărire a producției de țesături și de reducere a prețului de cost. Sin. Război automat.

1. **Războiu mecanizat, circular** [круглый механизированный ткацкий станок; métier circulaire; Rundwebstuhl; circular loom; kör-szövőgép]: Mașină de țesut de formă circulară, cu care se obține o țesătură tubulară, și la care fazele tehnologice (de ex. formarea rostului, introducerea firului de bătătură în rost și aducerea bătăturii în gura țesăturii) se succed după un cerc pe care suveica îl descrie în planul de lucru orizontal.

Războiul circular cuprinde următoarele părți (v. fig.): patru suluri de urzeală (1), așezate la partea inferioară a războiului, fiecare urzeală fiind divizată pe sul în trei secțiuni; o traversă inelară de spate (2), oscilantă, peste care trec urzelile (3), îmbrăcând mașina ca într'un tub; un dispozitiv (4) cu lamele, care asigură controlul ruperii firelor de urzeală; ița metalică (5), cu ochiuri, prin care trec firele urzelii, după ieșirea lor din lamelele dispozitivului de control; o traversă de piept (6), care conduce țesătura tubulară rezultată; un cilindru trăgător (7) și un sul de țesătură (8).



Schema mișcării urzelii la războiul circular KTM-D-2.
1) suluri de urzeală; 2) traver de spate; 3)urzeli; 4) dispozitiv cu lamele de control al ruperii firelor; 5) iță; 6) traversă de piept; 7) cilindru trăgător; 8) sul de țesătură.

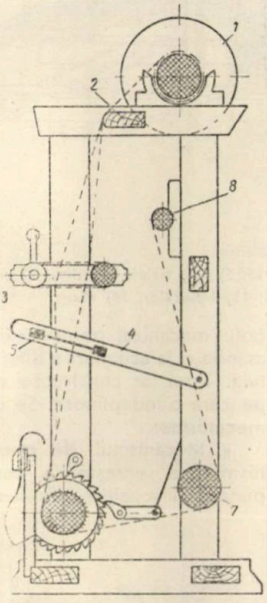
Războiul circular KTMD-2 funcționează deodată cu două suveici, una fiind decalată față de cealaltă cu 180°. Fiecare suveică depune un fir de bătătură în rostul secțiunii respective a urzelii; după depunerea firului în rost, aceasta se închide și se redeschide când, în aceeași secțiune, ajunge suveica următoare. Mecanismele principale ale războiului circular KTMD-2 sunt următoarele: mecanismul de formare a rostului, mecanismul de mișcare a suveicii, mecanismul de mișcare a pieptenelui de repartizare a firelor (situat între iță și gura țesăturii), mecanismul de debitare a urzelii și mecanismul de înfășurare a țesăturii.

Războiul circular nu are spată, aducerea firului în gura țesăturii făcându-se cu ajutorul unui pinten îndesători, montat la suveică. Războiul circular are un ax rotitor vertical central, care e principalul organ de comandă și care transmite mișcarea, mecanismelor arătate.

Față de războiul obișnuit, el prezintă următoarele avantaje: permite o productivitate mărită, are mers silențios, precizie în mișcarea suveicii și consum rațional de energie (frecările suveicii fiind mult mai reduse), și reduce spațiul de amplasare.

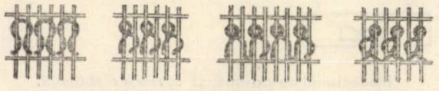
1. **Războiu** special [специализированный ткацкий станок; métier à tisser spécial; spezialer Webstuhl; special loom; speciális szövőgép]: Războiu mecanizat, care are mişcările fundamentale obişnuite (pentru formarea rostului, depunerea firului de bătătură în rost şi aducerea lui în gura ţesăturii), însă cu adaptări speciale de ordin constructiv şi funcţional, pentru a putea să producă ţesături plușate, prosoape, covoare, panglici, ţesături pentru fumituri în îmbrăcăminte, etc. — Exemple:

2. ~ special, pentru covoare [специализированный ткацкий станок для ковров; métier à tisser spécial pour tapis; spezialer Knüpfstuhl; special loom for pile carpets; speciális szönyeg - szövőgép]: Maşină de ţesut covoare, care cuprinde următoarele părţi principale (v. fig.): un sul de urzeală (1), de pe care firele trec peste o bară conducătoare (2); o serie de şuruburi (prin ale căror ochiuri trec firele de urzeală), acţionate de un dispozitiv (3), pentru formarea rostului; o vatală (4), în care e fixată spata (5); un sul întinzător (6) şi un cilindru conducător (7), peste care trece covorul, pentru a se înfăşura apoi pe un cilindru (8).



Războiu special, pentru covoare. 1) sul de urzeală; 2) bară conducătoare; 3) dispozitiv pentru formarea rostului; 4) vatală; 5) spată 6) sul întinzător; 7) cilindru conducător; 8) cilindru.

Două fire de urzeală se leagă prin ochiuri (v. fig.) de diferite forme (pe toată lăţimea războiului), cari se bat apoi cu spata. După un rând de ochiuri bătute, se trec prin rosturile următoare câteva fire de bătătură de legătură, cari se aduc cu spata în gura ţesăturii.



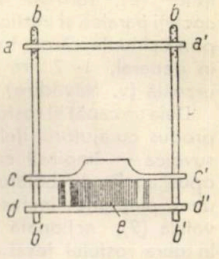
Ochiuri de bătătură pentru covoare.

Urzeala şi bătătura de legătură se execută din fire rezistente (in, cânepă, iută, bumbac pescăresc), materialul întrebuinţat la ochiuri fiind lână, mătase, etc.

3. ~ special, pentru ţesături plușate [специализированный ткацкий станок для плющевых тканей; métier spécial pour tissus pelu-chés; spezialer Webstuhl für plüschartige Gewebe; special loom for plush fabrics; speciális szövőgép plüsszövetek részére]: Maşină de ţesut, care se alimentează cu o urzeală de fond (ale cărei fire circulă spre iţe sub întindere normală) şi cu o altă urzeală, de efect (ale cărei fire circulă spre iţe sub întindere redusă, pentru formarea de cârcei). Pentru primele două fire de bătătură depuse în rost, vatala efectuează curse reduse, iar după al treilea fir de bătătură, aceasta efectuează o cursă completă, aducând în gura ţesăturii grupul de trei fire de bătătură, şi buclează firele de efect din urzeală. Mărimea cursei vatalei se reglează în raport cu înălţimea plușului.

4. **Războiu** ţărănesc [домашний ткацкий станок; métier à tisser rustique; bäuerlicher Webstuhl; rustical weaving loom; falusi szövőszék]: Războiu acţionat prin energie musculară. El poate fi fix (cu picioarele bătute în pământ) sau transportabil, şi se foloseşte aproape excluziv la sate, în industrii ţărăneşti şi în industria casnică.

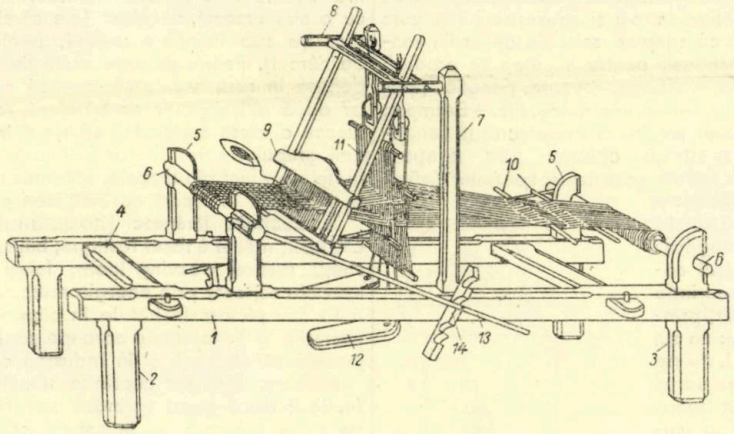
Războiul ţărănesc cuprinde următoarele părţi (v. fig.): două grinzi (grindee sau tălpi) paralele, de lemn (1), cari au la capete câte un picior, astfel încât războiul se sprijine pe două picioare dinainte (2) şi pe două picioare dinapoi (3); două scânduri (stinghii, speteze) transversale (4), cari leagă tălpile între ele şi cari consolidează războiul; patru stâlpi mici (5), doi dinainte şi doi dinapoi, înfipţi în tălpi în apropierea celor patru picioare, cari au câte o crestătură şi cari servesc ca susţinătoare ale sulurilor (6); sulul pentru înfăşurarea ţesăturii este aşezat în faţă, iar sulul de pe care se desfăşură urzeala este aşezat înapoi; doi stâlpi de lemn (7), perpendiculari pe tălpi şi la jumătate din lungimea acestora cari susţin, la capetele superioare, două console orizontale incastrate (8), numite carafte sau cioace; o vatală (9), sprijinită pe cioace, care cuprinde (v. fig.) bagheta vatalei (*aa'*), două speteze (*bb'*), brigla de sus (*cc'*), brigla de jos (*dd'*), şi spata (e); doi fuscei (10), cari se compun din tije de lemn (vergele, joarde), cari se introduc în urzeală pentru ca firele să se încrucişeze şi să se deslipească unul de altul (lipire cauzată de apretul de încleire), formând aşa numita cruce a ţesăturii; două sau mai multe iţe (11), cari separă firele urzelii în sens vertical, într'o parte superioară şi o parte inferioară (pentru a forma rostul), şi împart urzeala în sens longitudinal în natră (partea dinapoia iţelor) şi rost (partea din faţa iţelor); un număr de scândurele (iepe, tălpiţe, tălpigi, potnogi, schimbători), (12), aşezate sub iţe şi legate de ele cu sfori, pe cari se apasă cu picioarele, pentru schimbarea iţelor (schimbarea rostului); o tijă de



Vatală.
aa') bagheta vatalei; *bb'*) speteze; *cc'*) brigla de sus; *dd'*) brigla de jos; e) spata.

lemn (slobozitor), cu care se dă drumul urzelii pentru a se desfăşura de pe sulul (6), şi o altă tijă, numită întinzător (13), identică cu slobozitorul,

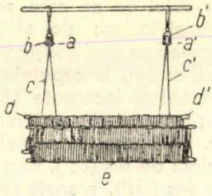
tisser; Webstuhlmechanismen; weaving loom mechanisms; szövőgép-mechanizmusok, szövőgépgépezetek]: Mecanismele organice ale unui răz-



Războiul ţărănesc.

1) tălpi; 2) picioarele dinainte; 3) picioarele dinapoi; 4) traversă; 5) şi 7) stâlpi; 6) suluri; 8) console; 9) vatală; 10) fuscei; 11) iţe; 12) schimbători; 13) întinzător; 14) răzuş.

care înfăşură şi ţine întinsă ţesătura pe sulul ei, ambele tije având un cap introdus în corpul sulului, iar celălalt cap sprijinindu-se pe crestăturile unei scânduri (scaun, tocălie, căţel, proptar, piedecă, scară, răzuş), (14). Iţele cuprind (v. fig.): scripeţii (*aa'*), legaţi cu o sfoară de o baghetă paralelă cu bagheta vatalei (bătul iţelor) şi sprijinită pe duriţele (*bb'*); sforile scripeţilor (*cc'*); fusceii iţelor (*dd'*) - şi plasa iţelor (e), formată din cocleţi paraleli şi verticail, prin ochiurile cărora trec, în general, 1···2 fire de urzeală (v. Năvădire).



Iţa.

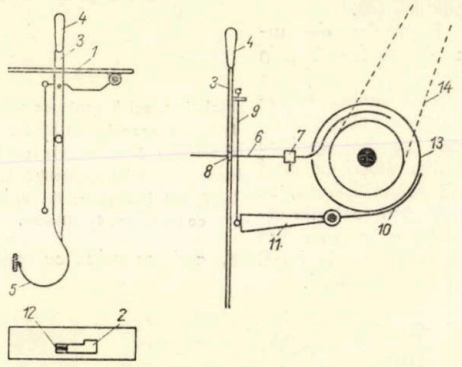
aa') scripeţi; *bb'*) duriţe; *cc'*) sfori; *dd'*) fuscei ai iţelor; e) plasa iţelor.

Dela un capăt al rostului produs cu ajutorul iţelor, suveica — împinsă cu mâna — trage spre capul opus un fir de bătătură pe care spata (de forma unui pieptene închis la capetele dinţilor) din vatala (9), acţionată şi ea cu mâna, îl îndeasă în gura rostului ţesăturii, spre sulul dinainte (6). Când ţesătura formată acopere aproape tot spaţiul dintre sulul (6) şi vatala (9), se trage cu mâna de tija (13), până când ea iese din capătul sulului. Fiind astfel liberat, sulul se desfăşură şi, după o porţiune convenabilă de urzeală cedată, capătul tijei (13) se introduce din nou în sulul de urzeală, pentru fixarea acestuia; sulul de ţesătură se înfăşură până când s'a întins suficient, iar apoi se fixează şi el, din nou, cu ajutorul tijei (13).

1. **Războiului, mecanismele** ~ [механизмы ткацкого станка; mécanismes du métier à

boiu mecanizat pentru textile, cari servesc la comanda şi la acţionarea diferitelor organe ale acestuia. Tipul lor constructiv depinde de funcţiunea pe care o îndeplinesc. Se deosebesc următoarele mecanisme:

2. **Mecanismul de pornire şi oprire:** Mecanism care serveşte la comenzile obişnuite de punere şi scoatere din funcţiune a războiului, şi



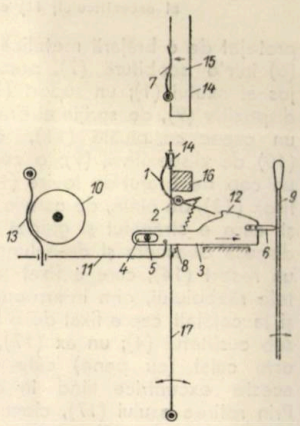
Mecanismul de pornire şi oprire a războiului.

1) placă; 2) scobitură; 3) sabie; 4) manetă; 5) arc; 6) şi 9) tije; 7) punct de articulaţie; 8) orificiu; 10) frână; 11) pârghie; 12) poziţie de repaus a manetei; 13) roată fixă; 14) curea de transmisiune;

care cuprinde (v. fig.): o placă (1), cu o scobitură (2) în formă de L, fixată pe traversa de piept (din faţă); o sabie metalică verticală (3), cu o manetă (4), fixată la capul de jos cu un arc (5), care

trece prin placa (*1*); o tijă (*6*), articulată într'un punct (*7*) cu schimbătorul curelei de transmisiune (care mută cureaua de pe roata de curea liberă pe roata fixă, şi invers), care trece printr'un orificiu (*8*) al săbiei (*3*); o tijă verticală (*9*), articulată cu o frână (*10*), care este ghidată de o pârghie fixă (*11*). Pentru pornirea maşinii se trage de maneta (*4*), care se găseşte în punctul (*12*) al scobiturii (*2*) când războiul este în repaus, până când sabia (*3*) ajunge la capul opus al scobiturii. Astfel, sabia mută cureaua de transmisiune pe şaiba fixă (*13*) a arborelui principal al războiului, prin intermediul tijei (*6*), iar tija (*9*) desface frâna (*10*). Pentru oprirea războiului se trage de maneta (*4*), până când sabia (*3*) ajunge în punctul de repaus (*12*), mutând astfel cureaua pe şaiba liberă. Pentru ca arborele războiului să nu se mai rotească datorită inerţiei, tija (*9*) coboară simultan — şi frâna (*10*) blochează şaiba (*13*).

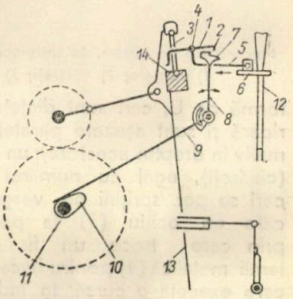
1. **Mecanismul de oprire automată, la deranjarea suveicii:** Mecanism care serveşte la oprirea războiului, când suveica rămâne imobilă în rost sau când sare pe o traiectorie lăturalnică. Mecanismul cuprinde (v. fig.): o pârghie îndoită (*1*), care oscilează în jurul unui spin (*2*) fixat de vatală; o placă opritoare (*3*), care alunecă pe un plan fix şi care are la un cap o culisă (*4*), iar la capul opus are un cuiu (*6*); un cuiu (*5*), fixat de peretele războiului, care pătrunde în culisa (*4*); o limbă mobilă (*7*), situată în peretele din spate al căsuţei suveicii şi care se deplasează în afară, când suveica intră în căsuţă, împingând prin aceasta (spre stânga) un cap al pârghiei îndoite (*1*), şi ridicând capul opus al aceleiaşi pârghii, pentru a lăsa vatala să-şi continue cursa; un resort (*8*), care ţine un cap al pârghiei (*1*) în contact cu limba elastică (*7*); o sabie (*9*) care, prin deplasare, mută cureaua de pe roata de curea liberă pe cea fixă (şi invers) — şi simultan frânează sau liberează roata fixă (*10*), prin intermediul unei pârghii (*11*). Când suveica rămâne imobilă în rost sau când iese din urzeală, pârghia (*1*) păstrează contactul cu ea, datorită resortului (*8*), capul opus al pârghiei (*1*) intră sub ciocul (*12*) şi, prin mişcarea vatalei, cu care pârghia (*1*) e solidarizată prin spinul (*2*), deplasează brusc placa (*3*), în sensul săgeţii din figură. Astfel, cuiul (*6*) împinge sabia (*9*) în punctul de oprire, care mută cureaua pe roata liberă, iar frâna (*13*) opreşte rotirea roţii de curea fixe (*10*), prin intermediul pârghiei (*11*). Acest mecanism de oprire se foloseşte la războaiele cu maximum 180 rot/min; la războaiele cu vitese mai mari, cum sunt cele cu căsuţe-revolver, etc., se folosesc mecanisme cu spată mobilă.



Mecanismul de oprire automată a războiului la deranjarea suveicii.
1) şi 11) pârghii; 2) spin; 3) placă opritoare; 4) culisă; 5) şi 6) cuie; 7) limbă mobilă; 8) resort; 9) sabie; 10) roată fixă; 12) cioc; 13) frână; 14) căsuţa suveicii; 15) suveică; 16) patul vatalei; 17) piciorul vatalei.

2. **Mecanismul de oprire automată, la întreruperea firelor:** Mecanism care serveşte la oprirea războiului când se întrerupe un fir de bătătură sau de urzeală, pentru a restabili continuitatea firului (de ex. prin înnodare) şi a evita defectele în ţesătură.

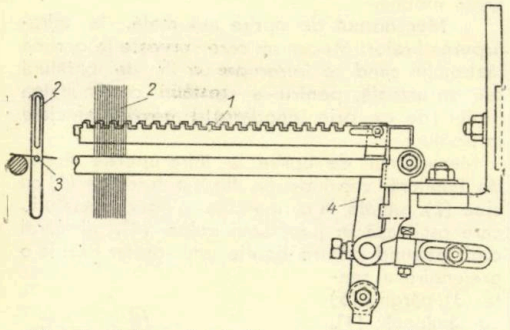
Mecanismul de oprire la întreruperea firelor de bătătură cuprinde (v. fig.): o furculiţă (*1*) cu cioc (*2*), situată la o margine a gurii ţesăturii, care oscilează în jurul unui bulon (*4*), ai cărei dinţi pătrund printre barele unui grătar fixat la o prelungire a spatei (*3*); pârghia (*5*) cu bulonul (*4*), care e articulată cu placa de comandă (*6*); un ciocan cu călcâiu opritor (*7*), situat sub ciocul (*2*) al furculiţei, care este susţinut de o pârghie cu două braţe (*8*) şi (*9*); un excentric (*10*), solidar cu arborele secundar (*11*) al războiului, care produce oscilaţia ciocanului (*7*) — cu ajutorul pârghiei (*8—9*) — la fiecare pereche de fire de bătătură trase prin rost; o sabie cu manetă (*12*), care e în legătură cu cureaua de transmisiune, putând avea poziţie de repaus (când cureaua este adusă pe roata de curea liberă) sau de funcţionare (când cureaua este adusă pe roata de curea fixă). La intrarea în rost, suveica depune întâi firul deasupra furculiţei; sub greutatea firului, furculiţa (*1*) se apleacă, astfel încât ciocul (*2*) se ridică şi lasă liberă mişcarea de oscilaţie a ciocanului (*7*), ceea ce corespunde funcţionării normale a războiului. Când firul de bătătură s'a rupt sau când ţeava s'a demosorat, suveica intră în rost fără să depună fir deasupra furculiţei — şi atunci ciocul (*2*) cade, acaţă şi opreşte brusc călcâiul opritor al ciocanului (*7*); astfel, pârghia (*5*) este smucită (v. săgeata din figură), iar sabia (*12*) ajunge în poziţia de repaus şi opreşte războiul (v. şi Mecanismul



Mecanismul de oprire, la întreruperea firului de bătătură în rost.
1) furculiţă; 2) ciocul furculiţei; 3) spată; 4) bulon; 5) pârghie; 6) placă de comandă; 7) ciocan cu călcâiu opritor; 8) şi 9) braţe; 10) excentric; 11) arbore; 12) sabie cu manetă; 13) piciorul vatalei; 14) patul vatalei.

de pornire a războiului). — Excentricul (*10*) se reglează cu mare exactitate, pentru a asigura sincronizarea mişcării vatalei cu mişcarea ciocanului opritor (*7*). Dinţii furculiţei trebue să nu se frece de barele grătarului şi să nu pătrundă adânc în grătar; dimensiunile şi mobilitatea la oscilaţie a furculiţei depind de fineţa bătăturii (gradul de subţirime a firului) şi de mărimea războiului.

Mecanismul de oprire la întreruperea firelor de urzeală cuprinde (v. fig.): două până la patru vergele (*1*), din lamă dublată prin îndoire în

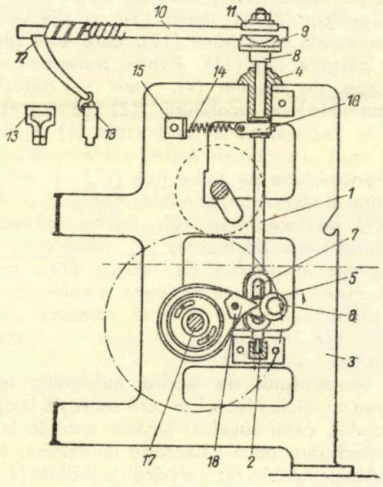


Mecanismul de oprire, la întreruperea firului de urzeală.
1) vergele; *2*) călăreţi; *3*) ochiu; *4*) lamă.

formă de U, cari sunt dinţate la marginea superioară şi sunt aşezate paralel cu fusceii (aproximativ în dreptul acestora); un număr de lamele (*2*) (călăreţi), egal cu numărul firelor de urzeală, cari se pot sprijini pe vergelele (*1*) şi cari au câte un ochiu (*3*) la partea lor inferioară, prin care trece un fir de urzeală; câte o lamă metalică (*4*) pentru fiecare vergea dublă (*1*), care execută o cursă în îndoitura vergelelor şi în direcţia de mişcare a suveicii, la fiecare bătaie a vatalei. În timpul funcţionării normale a războiului, călăreţii (*2*) stau deasupra vergelelor (*1*), susţinuţi de firele de urzeală cari îi străbat, iar lamele mobile (*4*) se mişcă nestânjenite lateral. Când se rupe un fir de urzeală, călăreţul respectiv (care nu mai e sprijinit) cade între dinţii vergelei (*1*) şi împiedecă deplasarea laterală a lamei mobile (*4*), iar frânarea produsă se transmite mecanismului de oprire a războiului, prin intermediul unui sistem de pârghii. Războaiele Jacquard perfecţionate au mecanisme de oprire automată atât la ruperea firelor de urzeală, cât şi la ruperea sforilor dispozitivului Jacquard. Principiul lor de funcţionare este asemănător celui descris.

1. **Mecanismul Jacquard.** V. sub Jacquard.
2. **Mecanismul ratieră.** V. sub Ratieră.
3. **Mecanismul de acţionare a suveicii:** Mecanism care imprimă suveicii mişcarea necesară pentru a executa cursa dela un capăt la celălalt al vatalei. Se deosebesc: mecanism pentru lovirea suveicii pe deasupra, folosit la războaiele uşoare şi mijlocii; mecanism pentru lovirea suveicii pe dedesubt, folosit la războaiele late, grele şi semigrele.

Mecanismul pentru lovirea suveicii pe deasupra cuprinde (v. fig.): un ax vertical (*1*), al cărui picior se sprijine într'un palier (*2*), fixat în peretele războiului (*3*), capul opus fiind ghidat de un cusinet (*4*); un ciocan (*5*), (pară), care este



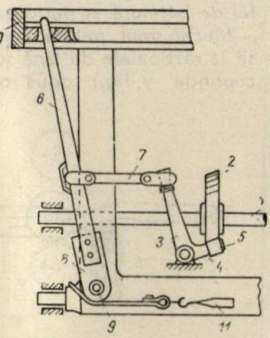
Mecanism pentru lovirea suveicii pe deasupra.
1) ax; *2*) palier; *3*) perete al războiului; *4*) cusinet; *5*) ciocan; *6*) bulon; *7*) scobitură; *8*) suport; *9*) dispozitiv de sprijin; *10*) braţ de lovire; *11*) capac cu piuliţă; *12*) cureaua picherului; *13*) picher; *14*) resort; *15*) placă; *16*) brăţară; *17*) ax al excentricului; *18*) excentric.

protejat de o brăţară metalică şi fixat cu un bulon (*6*) într'o scobitură (*7*), practicată în capul de jos al axului (*1*); un suport (*8*), care susţine un dispozitiv (*9*), de sprijin al braţului de lovire (*10*); un capac cu piuliţă (*11*), care fixează braţul (*10*) de dispozitivul (*9*); o curea (*12*), legată cu un cap de braţul de lovire (*10*); un picher amortisor (*13*), de piele, de care e legată cureaua (*12*) şi care e străbătut şi ghidat de o tijă de fier, dispusă deasupra şi de-a-lungul căsuţei suveicii; un resort (*14*), care e fixat la un cap de peretele războiului, prin intermediul unei plăci (*15*), şi la celălalt cap e fixat de o brăţară (*16*), situată sub cusinetul (*4*); un ax (*17*), la ale cărui capete este calat (cu pene) câte un excentric (*18*), aceste excentrice fiind în opoziţie (la 180°). Prin rotirea axului (*17*), ciocul excentricului (*18*) apasă pe ciocanul (*5*), constrângând axul vertical (*1*) să se rotească şi, prin aceasta, să întindă resortul (*14*) şi să pregătească braţul (*10*) şi picherul (*13*) pentru poziţia de lovire. După ce ciocul excentricului pierde contactul cu ciocanul, axul (*1*) revine brusc în poziţia iniţială, fiind tras de resortul (*14*); în acest moment, braţul (*10*), prin intermediul curelei şi al picherului, izbeşte puternic capul suveicii, care străbate prin rost până la căsuţa opusă. Între timp, axul excentricelor (*17*) s'a rotit cu 180°, astfel că excentricul opus intră în funcţiune, pentru ca suveica să primească lovitura în celălalt cap al ei şi să fie retrimisă — prin rostul nou format — în căsuţa din partea

opusă. Forța de lovire crește cu mărimea excentricului, cu scurtarea curelei (12), și cu înălțarea ciocanului (5) în culisa din axul (1).

Mecanismul pentru lovirea suveicii pe dedesubt se caracterizează prin acțiunea directă a brațului de lovire asupra picherului, fără intermediul curelei, și poate fi acționat, fie direct de axul principal, fie prin intermediul unei manivele sau al unui resort.

De exemplu, mecanismul cu resort, care e cel mai răspândit, cuprinde (v. fig.): un ax rotitor (1), la capetele căruia se găsesc două excentrice identice și opuse (2), corespunzătoare celor două căsuțe ale suveicii; câte o pârghie oscilantă cotită (3) la fiecare excentric, care are câte un braț (4), cu o rolă (5) la cap, pe care apasă excentricul (2); o sabie (6), de lemn de frasin, care poate fi trasă de pârghia cotită (3), prin intermediul unei curele (7); un pivot (8), de care se sprijine sabia (6) și care e fixat de axul (9) al piciorului vatalei (10); un resort (11), care tinde să tragă sabia în afară, constrângând rola (5) să păstreze contact permanent cu excentricul (2); câte un picher la fiecare căsuță, prin intermediul căruia se exercită lovitura asupra suveicii. Suveica poate să se abată dela traiectoria normală și să sară din rost, din următoarele cauze principale: necorespondența între punctele de lovire ale picherului și centrul de percusiune. jocul liber al picherului, ridicarea excesivă a firelor de jos ale rostului, neuniformitatea deschiderii rostului pe toată lățimea țesăturii, deranjamente în căsuța suveicii, nereglarea unghiului dintre spată și patul vatalei, strâmbarea spatei, neechilibrarea prin construcție a suveicii, etc.



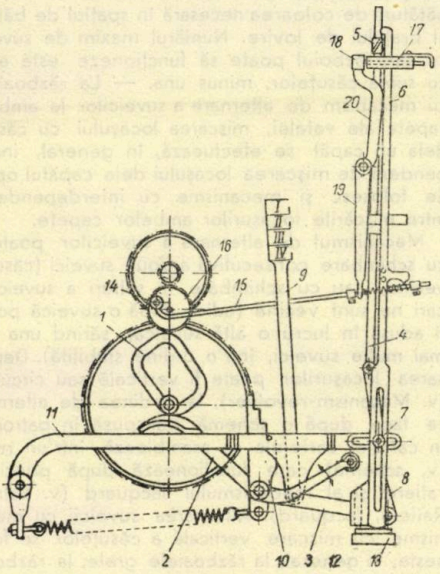
Mecanism cu resort pentru lovirea suveicii pe dedesubt. 1) ax rotitor; 2) excentric; 3) pârghie cotită; 4) braț; 5) rolă; 6) sabie de lemn; 7) curea; 8) pivot; 9) axul vatalei; 10) vatală; 11) resort.

1. **Mecanismul de alternare a suveicilor**: Mecanism care servește la realizarea ordinei de funcționare a suveicilor cu fire diferite (mai ales fire de colori diferite), pentru prepararea țesăturilor vărgate, fiind folosită câte o suveică pentru fiecare coloare, într'o succesiune care depinde de modelul țesăturii. Acest mecanism se folosește la războaiele cu mai multe suveici, la cari în orice moment funcționează o singură suveică; deoarece nu trebue să fie aduse simultan în rostul țesăturii două fire diferite de bătătură, războiul lucrează cu aceeași suveică (același fir de bătătură) la comanda unei cartele, până când o anumită cartelă comandă folosirea unei alte suveici (altui fir de bătătură). Vatala are la un capăt sau la ambele capete un locaș mobil, cu mai multe căsuțe cu suveici (câte o suveică în fiecare căsuță); prin ridicarea sau coborîrea locașului mobil, acesta aduce suveica cu firul de bătătură de coloarea necesară în spațiul de bătaie al brațului de lovire. Numărul maxim de suveici cu cari războiul poate să funcționeze este egal cu suma căsuțelor, minus una. — La războaiele cu mecanism de alternare a suveicilor la ambele capete ale vatalei, mișcarea locașului cu căsuțe dela un capăt se efectuează, în general, independent de mișcarea locașului dela capătul opus. Se folosesc și mecanisme cu interdependență între mișcările locașurilor ambelor capete.

Mecanismul de alternare a suveicilor poate fi cu schimbare consecutivă a două suveici (căsuțe) vecine, sau cu schimbare în salturi a suveicilor cari nu sunt vecine (adică după o suveică poate fi adusă în lucru o altă suveică, sărind una sau mai multe suveici, într'o ordine stabilită). Deplasarea locașurilor poate fi verticală sau circulară (v. Mecanism-revolver), iar ordinea de alternare se face după o schemă transpusă în patron și în cartele; cartelele se asamblează într'un rulou (v. schema) care funcționează după principiul ratierei și al mecanismului Jacquard (v. Patron, Ratieră, Jacquard). Alternarea suveicii cu mecanisme cu mișcare verticală a căsuțelor se folosește, în general, la războaiele grele; la războaie ușoare, cari funcționează cu viteză mare, se folosesc, de obiceiu, mecanisme-revolver (v.).

Mecanismul pentru alternarea suveicilor poate acționa prin comandă cu platine sau cu excentrice. Un mecanism cu comandă prin platine cuprinde următoarele părți (v. fig.): o roată (1), care poate să apese asupra unei pârghii cu două brațe (2) și (3); o bară verticală (4), care se leagă de pârghia cu două brațe; un cuțit (5) al platinelor, care e fixat de bara (4) și care face curse de ridicare și coborîre; un număr de platine (6), egal cu numărul căsuțelor suveicilor, cari pot fi împinse sau nu de cartela unei ratiere, pentru a fi sau nu acățate și deplasate de cuțitul (5); un bulon (7), fixat de o bară articulată (8), legată de piciorul locașului cu căsuța (9), care e antrenat de platina acățată de cuțitul (5); o pârghie (10), cu patru trepte la unul dintre capete, care fixează la o anumită înălțime piciorul (9) al locașului căsuțelor, atunci când aceeași suveică trebue să depună mai multe fire de bătătură fără întrerupere; o pârghie (11), care are la un capăt o culisă și e legată la celălalt capăt cu un resort de pârghia (10); o pârghie (12) terminată cu o rolă, care ajunge în contact cu un adaus (13) al platinei, și care servește la eliberarea piciorului locașului cu căsuțe; un buton (14) cu manivelă (15), al unei roți dințate (16), care transmite unui cilindru cu rulou (17) cu cartele, de pe bara (18), o mișcare pendulară, prin intermediul pârghiilor articulate (19) și (20). — Ordinea de numărare a căsuțelor și a suveicilor se face de sus în jos (indicațiile *I*, *II*, *III*, *IV*, din figură). Între desenul țesăturii vărgate, modul de construcție al carte-

lelor şi funcţionarea acestui mecanism există o anumită relaţie. De exemplu, în cazul unei ţesături vărgate în patru colori, raportul de alternare



Mecanism pentru alternarea suveicilor cu comandă prin platine.

1) roată; *2*) şi *3*) pârghie cu două braţe; *4*), *8*) şi *18*) bare; *5*)cuţit; *6*) platine; *7*) bulon; *9*) piciorul locaşului căsuţelor; *10*), *11*), *12*), *19*) şi *20*) pârghii; *13*) adaus al platinei; *14*) buton; *15*) manivelă; *16*) roată dinţată; *17*) cilindru cu cartelă.

este: 12 fire de bătătură cenuşii din suveica (*I*), 6 fire de bătătură roşii din suveica (*III*), 12 fire de bătătură albe din suveica (*IV*) şi 6 fire de bătătură albastre din suveica (*II*). — Mişcarea căsuţelor se efectuează în ordinea *I*, *III*, *IV*, *II*, pentru

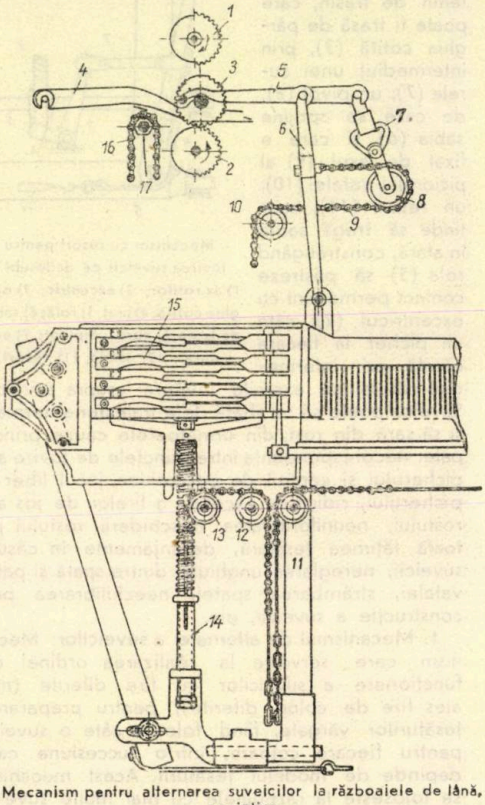
Schema unui rulou cu 18 cartele, pentru mecanisme de alternare a suveicilor

(la raportul de colori: 12 fire cenuşii, 6 fire roşii, 12 fire albe şi 6 fire albastre).

Cartela	M 1 2 3 4 M	Căsuţe	Firelede bătătură	Colorile
1	o o . . . o	I	1 2	Cenuşiu
2	o . . . . o	"	3 4	"
3	o . . . . o	"	5 6	"
4	o . . . . o	"	7 8	"
5	o . . . . o	"	9 10	"
6	o . . . . o	"	11 12	"
7	o . . o . o	III	13 14	Roşu
8	o . . . . o	"	15 16	"
9	o . . . . o	"	17 18	"
10	o . . . . o	IV	19 20	Alb
11	o . . . . o	"	21 22	"
12	o . . . . o	"	23 24	"
13	o . . . . o	"	25 26	"
14	o . . . . o	"	27 28	"
15	o . . . . o	"	29 30	"
16	o . o . . o	II	31 32	Albastru
17	o . . . . o	"	33 34	"
18	o . . . . o	"	35 36	"
	1 2 3 4			

a evita trecerea dela suveica (*I*) la (*IV*) şi a elimina vibraţii în funcţionarea războiului; această alternare se asigură cu un mecanism ratieră (v.) simplificat, la care o cartelă din rulou deserveşte două fire succesive de bătătură. — Cartela (v. schema) are plinuri (.) sau goluri (o) dispuse pe una dintre cele patru coloane verticale, corespunzătoare celor patru platine. Perforaţiile marginale (coloanele M) ale fiecărei cartele servesc la mişcarea ruloului pe cilindrul (*17*), care are ţepuşe de ghidare. Pe coloana 1 se găsesc golurile şi plinurile cari comandă platina corespunzătoare suveicii (*I*), iar pe coloana 2, golurile şi plinurile cari comandă platina corespunzătoare suveicii (*II*), etc. La o serie de fire de acelaşi fel de bătătură se perforează numai prima cartelă.

Mecanismul pentru alternarea suveicilor, folosit la războaiele de lână sovietice (late şi mijlocii), cuprinde v. fig.): două roţi (*1*) şi (*2*), cu sectoare



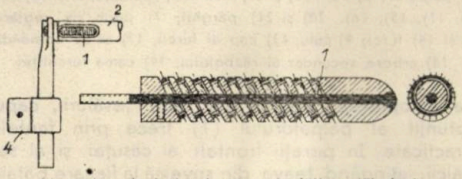
Mecanism pentru alternarea suveicilor la războaiele de lână, sovietice.

1), *2*) şi *3*) roţi cu sectoare dinţate; *4*) şi *5*) pârghii, *6*) bară; *7*) inel; *8*) roată oscilantă; *9*) şi *16*) lanţuri; *10*), *11*), *12*) şi *13*) roţi conducătoare; *14*) piciorul căsuţelor; *15*) căsuţe; *17*) prismă.

dinţate; o roată dinţată (*3*) intermediară, mobilă, care, datorită pârghiei (*4*), se angrenează alternativ cu roţile (*1*) şi (*2*); o pârghie (*5*) care trans-

formă mişcarea de rotaţie a roţii (3) în mişcare de translaţie, şi o transmite barei (6) şi sistemului format de inelul (7) şi roata (8); un lanţ (9), cu un capăt fixat de bara (6), trece peste roata conducătoare oscilantă (8), peste roţile conducătoare fixe (10), (11), (12) şi (13) şi se leagă de piciorul (14) al căsuţelor (15). Prin aceasta, piciorul căsuţelor se deplasează, aducând suveica nouă în dreptul rostului. Modul de acţionare al căsuţelor este determinat de construcţia lanţului (16), care diferă după felul ţesăturii, ghidat de prisma(17). Sin. Mecanism de schimbare a suveicilor.

1. **Mecanismul de întins ţesătura în lăţime:** Mecanism care serveşte la întinderea ţesăturii în lăţime, în apropiere de traversa de piept, cu o forţă care depinde de întinderea urzelii, de felul desenului, etc., pentru a combate tendinţa de contracţiune a ţesăturii şi de abatere dela poziţia paralelă a firelor marginale din urzeală. Acest mecanism cuprinde (v. fig.): vreo zece discuri

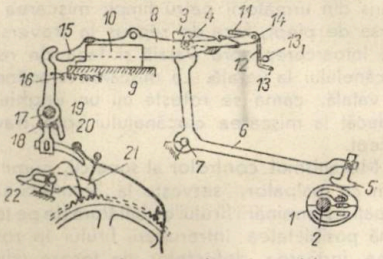


Mecanism de întins ţesătura în lăţime (Tindec).
1) discuri cu ace; 2) capac; 3) pârghie; 4) piuliţă.

mici, rotitoare (1) şi cu ace pe margini, cari sunt dispuse excentric şi cu cari se prinde ţesătura; un capac (2), care uneori poate lipsi; un suport, care fixează mecanismul pe şasiul războiului, şi care e format dintr'o pârghie (3), o piuliţă (4) şi buloane de fixare. Sin. Tindec.

2. **Războiului,** mecanismele de automatizare ale ~ [механизмы для автоматизации ткацкого станка; mécanismes d'automatisation du métier à tisser; Automatisierungsmechanismen des Webstuhls; automatization mechanisms of the weaving loom; szövőgép automatizálási mechanizmusai]: Mecanisme cari servesc la automatizarea alimentării cu fire de bătătură a războiului automat, fără întreruperea procesului tehnologic al ţeserii. Se deosebesc: mecanismul controlor al rostului, care controlează firul de bătătură în rost şi semnalează lipsa acestuia; mecanismul controlor al suveicii, care controlează ţeava din suveică şi semnalează demosorarea acesteia; mecanismul pregătitor, care, sub influenţa semnalizărilor unui mecanism controlor, pregăteşte condiţiunile necesare pentru intrarea în funcţiune a mecanismului schimbător; mecanismul schimbător, care înlocueşte ţeava demosorată; mecanismul protector al suveicii, care împiedecă mecanismul schimbător să înlocuiască ţeava demosorată, când suveica ocupă o poziţie anormală în căsuţă; mecanismul protector al ţesăturii, care previne producerea de defecte în ţesătură, în timpul înlocuirii ţevii demosorate; mecanismul de deservire (magazie de alimentare), care înmagazinează şi aduce ţevile mosorate la mecanismul schimbător.

3. **Mecanismul controlor al rostului,** numit mecanism cu furculiţă, funcţionează ca furculiţa războaielor mecanizate obişnuite (v. Războiu mecanizat). Mişcarea furculiţei e sincronizată cu mişcarea arborelui secundar al războiului şi cu cea a vatalei. Schema de funcţionare a mecanismului cu furculiţă este următoarea (v. fig.):



Mecanism controlor al rostului.
1) cama furculiţei; 2) arborele secundar al războiului; 3) ciocănelul furculiţei; 4), 7), 14) şi 17) axe; 5) călcător; 6) şi 16) pârghii cu două braţe; 8) şi 19) pârghii; 9) traversa de piept; 10) suport; 11) cioc; 12) furculiţă; 13) ghiara furculiţei; 13_1) fir de bătătură; 15) cap de pârghie; 20) degct; 21) clichet; 22) contraclichet.

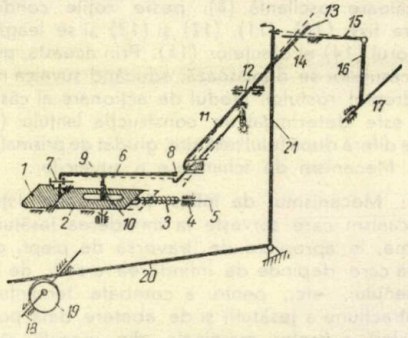
cama (1) a furculiţei, care e fixată pe arborele secundar (2) al războiului, transmite ciocănelului furculiţei (3) — la fiecare bătaie a vatalei — o mişcare de oscilaţie în jurul axului (4), prin intermediul unui călcător (5) şi al unei pârghii cu două braţe (6), care oscilează în jurul axului (7); pârghia (8), pe care e montat axul de oscilaţie (4) al ciocănelului (3), e legată de traversa de piept (9), prin intermediul unui suport (10), şi se poate deplasa longitudinal, în ambele sensuri; ciocul (11) al furculiţei (12) tinde (datorită centrului de greutate deplasat al furculiţei) să se sprijine pe suprafaţa ciocănelului (3); ghiara (13) a furculiţei are trei dinţi îndoiţi la capete (în poziţie perpendiculară pe suprafaţa ţesăturii) şi tinde să intre, printr'un grătar montat pe vatală, între spată şi căsuţa suveicii; firul de bătătură (13_1), tras prin rost, opreşte pătrunderea furculiţei prin grătar, făcând-o să oscileze în jurul axului (14) şi să ridice ciocul (11) deasupra ciocănelului (3). Când însă firul de bătătură (rupt sau terminat), lipseşte în rost, ghiara furculiţei pătrunde în grătar, ciocul (11) coboară, ciocănelul (3) prinde ciocul şi deplasează furculiţa spre traversa de piept, (9), iar capul (15) al pârghiei (8) determină pârghia cu două braţe (16) să oscileze în jurul axului (17); capul inferior al pârghiei cu două braţe apasă cu bulonul (18) asupra pârghiei (19) şi axul (17), care e legat rigid de pârghia (19), se roteşte şi comandă mecanismul de înlocuire a ţevii, mişcarea de intrare în poziţia de lucru; totodată, degetul (20) al pârghiei (16) scoate din funcţiune clichetul (21) şi contraclichetul (22), pentru ca regulatorul să libereze ţesătura. După semnalarea

lipsei de fir în rost (prin schimbarea poziției furculiței), suveica mai efectuează câteva curse în gol, până la înlocuirea țevii, iar regulatorul de țesătură își încetează funcționarea, evitând astfel formarea defectelor de țesere (răritură în țesătură). — Momentul punerii în funcțiune a mecanismului de alimentare cu țeavă mosorată cu fir de bătătură e determinat atât de profilul, cât și de modul de montare a camei (*1*). Profilul camei asigură ciocănelului (*3*) un ciclu de mișcări compus din următorii patru timpi: mișcarea spre traversa de piept, faza de repaus la traversa de piept, întoarcerea spre vatală și faza de repaus a ciocănelului la vatală. La mișcarea ciocănelului spre vatală, cama se rotește cu un unghiu mai mic decât la mișcarea ciocănelului spre traversa de piept.

1. **Mecanismul controlor al suveicii**, numit mecanism cu palpator, servește la semnalarea cu anticipație a terminării firului de bătătură de pe țeavă, elimină posibilitatea întreruperii firului în rost, și previne formarea defectelor de țesere (de ex. răritura în țesătură, datorită pierderii capului firului din țeava precedentă) ceea ce e foarte important la fabricarea țesăturilor de calitate superioară, de lână și de mătase. Mecanismul controlor al suveicii face însă ca pe tubul țevii să rămână câteva spire de fire, cu cari cantitatea de deșeuri de bătătură crește, în medie, la 4%, această cantitate depinzând de principiul de funcționare și de exactitatea reglării mecanismului. După principiul de funcționare, mecanismele controloare cu palpator pot fi mecanice (cele mai răspândite), sau electrice; ultimele au nevoie de tuburi (țevi mosorate) speciale și de o instalație electrică de joasă tensiune.

Mecanismele mecanizate cu palpator pot funcționa cum urmează: prin palparea spațiului liber dintre peretele suveicii și spirele de pe țeavă, și aducerea în fază de acționare a mecanismului schimbător, atunci când spațiul măsurat atinge o anumită limită; palparea razei (sau a diametrului) de înfășurare a țevii și aducerea în fază de acționare a mecanismului schimbător, atunci când raza (sau diametrul) înfășurării cu fir scade sub o anumită limită (dispozitive folosite frecvent la războaiele AT-5); pătrunderea ghiarei palpatorului, în tubul țevii după ce trece prin stratul de spire rămase pe țeavă; diferența dintre coeficienții de frecare între ghiara palpatorului și a stratului de spire, de o parte, și între ghiara palpatorului și suprafața tubului de altă parte (palpatorul atingând tubul țevii demosorate, alunecă și se abate, acționând astfel asupra mecanismului schimbător).

Mecanismul mecanizat cu palpator, care funcționează prin palparea spațiului liber dintre suveică și spire, folosit frecvent la războaiele automate H, de construcție sovietică, cuprinde (v. fig.): un palpator (*1*), de forma unei plăci cu un cap rotunjit și neted, mobil într'o cutie (*2*) și acționat de un resort (*3*), care se sprijine cu un cap pe peretele cutiei, iar cu capul opus, pe o puiliță (*4*) fixată de axul (*5*) al palpatorului; o pârghie (*6*), care are la un cap șurubul de reglare (*7*), iar la capul opus, o furcă (*8*); un cuiu (*9*) și un resort (*10*), cari menține pârghia (*6*) cu cârligul (*8*) deasupra pârghiei (*11*).

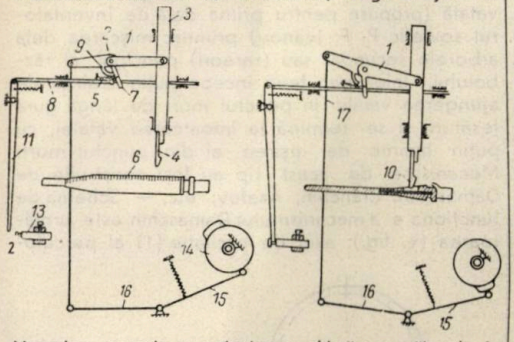


Mecanism mecanic cu palpator pentru spații libere, folosit la războaiele automate H, de construcție sovietică.
1) palpator, *2*) cutie; *3*) și *10*) resorturi; *4*) piuliță; *5*) și *12*) axe; *6*), *11*), *15*), *16*), *20*) și *21*) pârghii; *7*) șurub de reglare; *8*) și *14*) furci; *9*) cuiu; *13*) cap al furcii; *17*) ax de comandă; *18*) arbore secundar al războiului; *19*) cama furculiței.

La apropierea vatalei de gura țesăturii, capul rotunjit al palpatorului (*1*) trece prin fantele practicate în pereții frontali ai căsuței și ai suveicii, atingând țeava din suveică la fiecare bătaie a vatalei. La terminarea firului de pe țeavă, adâncimea de pătrundere a palpatorului devine maximă și, ca urmare, șurubul de reglare (*7*) e presat de peretele din față al suveicii, pârghia (*11*) se rotește în jurul axului (*12*), cârligul (*8*) împinge pârghia (*11*), capul (*13*) al furcii (*14*) se ridică și saltă pârghia (*15*), iar pârghia (*16*) transmite axului de comandă a mecanismului (*17*) (care pregătește intrarea în funcțiune a mecanismului schimbător) o mișcare de rotație. După înlocuirea țevii, întregul sistem revine în poziția inițială, prin acțiunea resorturilor. Funcționarea mecanismului e sincronizată cu mișcarea arborelui secundar (*18*), a camei furculiței războiului (*19*) și a pârghiilor (*20*) și (*21*), cari acționează asupra ciocănelului furculiței. La războiul automat cu palpator, rolul furculiței se rezumă la oprirea mașinii, când firul de bătătură lipsește din rost (rupere, ieșirea suveicii din rost, etc.).

Mecanismul mecanizat cu palpator, care funcționează prin pătrunderea ghiarei palpatorului în tubul țevii, cuprinde (v. fig.): o pârghie (*1*), care oscilează în jurul unui ax (*2*) susținut de peretele din spate al căsuței suveicii, se articulează cu o placă verticală (*3*), prelungită cu un palpator conic (*4*), care are la vârf o ghiară; resortul (*5*) împinge palpatorul spre țeava (*6*), când suveica ajunge în căsuță, și imprimă pârghiei (*1*) o mișcare de oscilație; degetul (*7*), fixat pe o tijă (*8*), poate fi împins de brațul (*9*) al pârghiei (*1*), când palpatorul pătrunde prin ultimele spire și prin fanta (*10*) din tubul demosorat, astfel încât capul pârghiei

(11), care e articulată cu tija (8), intră în degetul (12) al pârghiei (13), care pune în mişcare mecanismul schimbător; o camă (14), fixată pe arborele secundar al războiului, trage în jos un

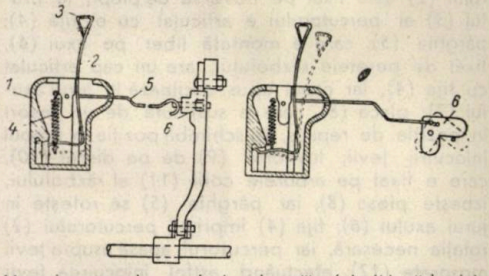


Mecanism mecanic cu palpator cu ghiară, care pătrunde în tubul ţevii.

1), 11), 13), 15), 16) şi 17) pârghii; 2) ax; 3) placă; 4) palpator cu ghiară; 5) resort; 6) ţeavă; 7) şi 12) degete; 8) tijă; 9) braţ de pârghie; 10) fantă; 14) camă.

cap al pârghiei (1), prin intermediul pârghiilor (15), (16) şi (17), iar palpatorul (4) se ridică (când suveica a părăsit căsuţa în care funcţionează palpatorul). Profilul camei (14) permite coborîrea palpatorului la fiecari două rotaţii ale arborelui principal al războiului. Acest mecanism prezintă avantajul că atât suveica, cât şi căsuţa ei nu au nevoie de fante de acces; desavantajul consistă în construcţia complicată (număr mare de pârghii) şi în dificultatea reglării.

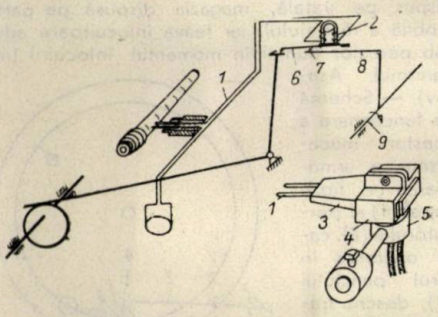
Mecanismul mecanizat cu palpator alunecător, care funcţionează prin diferenţa dintre coeficienţii de frecare, folosit pe scară mare la războaiele sovietice automate ATS-5 şi ATS-5M, cuprinde (v. fig.): o cutie metalică (1), fixată de traversa



Mecanism mecanic cu palpator alunecător folosit la războaiele automate ATS-5 şi ATS-5M.

1) cutie; 2) palpator; 3) ochiu; 4) resort; 5) tijă; 6) colţar oscilant.

de piept, în care stă liber palpatorul (2), având la cap un ochiu (3) cu suprafaţa frontală crestată (pentru contact cu firele de pe ţeavă); un resort (4), care e legat cu un cap de palpator, iar cu celălalt cap, de cutia (1), şi care împinge palpatorul spre vătală; o tijă (5), care e articulată cu palpatorul (2) şi cu un colţar oscilant (6). La mişcarea vatalei spre gura ţesăturii, ochiul (3) al palpatorului se reazemă pe ţeavă, deplasându-se aproximativ vertical în cutia (1), iar resortul (4) se destinde; crestăturile de pe suprafaţa ochiului (3) menţin palpatorul în poziţie verticală (datorită contactului cu firele) şi nu lasă tija (5) să se deplaseze. La terminarea firului de bătătură, ochiul palpatorului alunecă pe tub, se abate puţin şi, prin flambare, palpatorul împinge tija (5) lateral, iar colţarul (6) oscilează; ciocănelul furculiţei, care se reazemă de capacul colţarului, transmite mişcarea la mecanismul schimbător. Experienţele efectuate la Institutul de Cercetări textile din Ivanovo au stabilit că mecanismul cu palpator alunecător dă cele mai bune rezultate (deşeuri puţine, construcţie uşoară şi funcţionare sigură), cu condiţiunea ca tuburile să fie confecţionate din mase plastice.



Mecanism controlor, cu palpator electric.

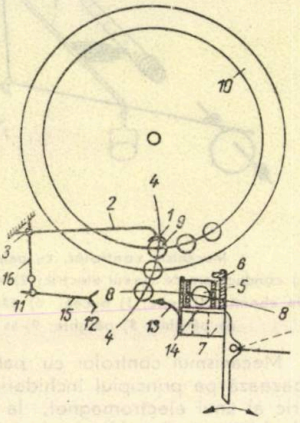
1) conductoare de curent electric; 2) electromagnet; 3) corp de ebonită; 4) cutie; 5) bucea; 6) pârghie oscilantă; 7) cap de pârghie; 8) pârghie; 9) ax de comandă.

Mecanismul controlor cu palpator electric se bazează pe principiul închiderii circuitului electric al unui electromagnet, la terminarea firului de bătătură, datorită contactului cu un inel de cupru situat pe tubul ţevii, sub spire. Mecanismul se fixează pe traversa de piept şi, pentru a avea acces la ţeavă, în peretele căsuţei şi al suveicii este practicată câte o fantă. Schema de funcţionare a mecanismului cu palpator electric este următoarea (v. fig.): conductoarele (1) de curent electric trec la electromagnetul (2), prin tuburi închise la capete şi aşezate într'un corp de ebonită (3); o cutie de aluminiu (4), care protejează tuburile cu conductoare, e montată cu joc într'o bucea (5), iar o pârghie oscilantă (6), în legătură cu pârghia (8), poate fi atrasă sau respinsă de electromagnet, după cum circuitul este închis (când ţeava s'a demosorat) sau deschis; când unul dintre capetele (7) ale acestei pârghii e atras, capul opus coboară şi intră în zona de acţionare a ciocănelului furculiţei şi acţionează indirect asupra axului de comandă (9) al mecanismului pregătitor. Tensiunea maximă din reţea e de 25 V. Mecanismele cu palpatoare electrice sunt mai sensibile şi cauzează deşeuri de bătătură mai puţine decât cele mecanice. Desavantaje: func-

ţionare nesigură, pericol de incendiu şi necesitatea instalaţiei electrice cu tensiune joasă.

1. **Mecanismul schimbător** cuprinde un percutor legat indirect de furculiţa sau de palpatorul care semnalează momentul de înlocuire a ţevii, şi cu mecanismul de deservire (magazia) în care se găseşte rezerva de ţevi de bătătură. El poate fi cu mişcare dependentă sau cu mişcare independentă de vatală.

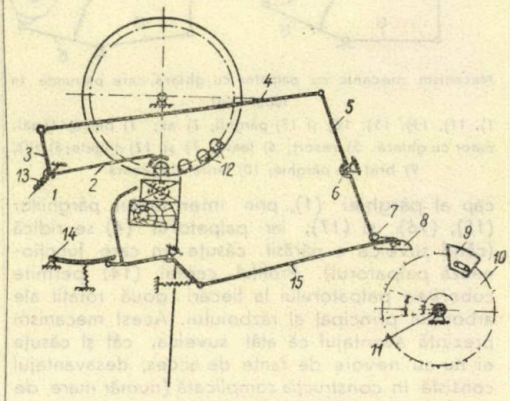
Mecanismul cu mişcare dependentă de vatală poate fi dispus în unul din modurile următoare: percutorul şi magazia sunt dispuse pe partea mobilă a războiului, iar ţeava înlocuitoare e dispusă în prealabil sub percutor (sistemul cel mai răspândit); percutorul dispus pe partea imobilă a războiului, magazia dispusă pe partea mobilă a războiului, iar ţeava înlocuitoare aşezată sub percutor (mecanismul schimbător Crânchin); percutorul dispus pe vatală, magazia dispusă pe partea mobilă a războiului, iar ţeava înlocuitoare adusă sub percutor numai în momentul înlocuirii (mecanismul Asafov). — Schema de funcţionare a acestor mecanisme e următoarea (v. fig.): capul (*1*) al percutorului (*2*), care oscilează în jurul punctului (*3*), descrie traiectoria (*4*); ţeava de bătătură (*5*), care e în lucru şi e situată în suveica (*6*), efectuează, odată cu mişcarea vatalei (*7*), o traiectorie (*8*); în punctul de întretăiere a traiectoriilor (*4*) şi (*8*), percutorul (*2*), loveşte brusc ţeava mosorată (*9*) din magazia de rezervă (*10*), aducând-o în locul ţevii (*5*); ţeava parcurge cu regularitate, la fiecare bătaie a vatalei (*7*), traiectoria (*8*), iar capul (*1*) al percutorului parcurge traiectoria (*4*) numai când axul de comandă (*11*) al mecanismului schimbător (printr'o mişcare de rotaţie) aduce furca (*12*) în dreptul ciocanului (*13*), fixat de patul (*14*) al vatalei (*7*); pârghiile articulate (*15*) şi (*16*), acţionate cu ciocanul (*13*) al vatalei, constrâng percutorul (*2*) să apese asupra ţevii înlocuitoare (*9*) care, la rândul ei, presează asupra ţevii demosorate (*5*) din suveică, înlocuind-o. Axul de oscilaţie (*3*) al percutorului e fixat, în general, de traversa de piept; ţeava înlocuită cade, prin fundul căsuţei suveicii, într'o ladă situată sub mecanismul schimbător.



Schema de funcţionare a mecanismului schimbător, cu mişcarea dependentă de vatală.

1) cap de percutor; 2) percutor; 3) punct de oscilaţie; 4) şi 8) traiectorii; 5) ţeavă de bătătură; 6) suveică; 7) vatală; 9) ţeavă mosorată; 10) magazie de rezervă; 11) ax de comandă; 12) furcă; 13) ciocan; 14) patul vatalei; 15) şi 16) pârghii articulate.

Mecanismele cu mişcarea independentă de vatală (propuse pentru prima dată de inventatorul sovietic P. F. Ivanov) primesc mişcarea dela arborele secundar sau (rareori) principal al războiului. Înlocuirea ţevii începe puţin înainte de ajungerea vatalei în punctul mort de lângă gura ţesăturii şi se termină la întoarcerea vatalei, cu puţin înainte de ieşirea ei din punctul mort. Mecanisme de acest tip au fost construite de Damaschin, Crânchin, Asafov, etc. — Schema de funcţiona e a mecanismului Damaschin este următoarea (v. fig.): axul de oscilaţie (*1*) al percutorului (*2*) este fixat pe traversa de piept, iar braţul (*3*) al percutorului e articulat cu o tijă (*4*); pârghia (*5*), care e montată liber pe axul (*6*), fixat de peretele războiului, are un cap articulat cu tija (*4*), iar capul opus oscilează în jurul axului (*7*); placa (*8*), care e susţinută de un resort în poziţia de repaus, îşi schimbă poziţia în timpul înlocuirii ţevii; lovitorul (*9*) de pe discul (*10*), care e fixat pe arborele cotit (*11*) al războiului, izbeşte piesa (*8*), iar pârghia (*5*) se roteşte în jurul axului (*6*); tija (*4*) imprimă percutorului (*2*) rotaţia necesară, iar percutorul apasă asupra ţevii mosorate (*12*), efectuând astfel înlocuirea ţevii vechi; un resort (*13*), aşezat pe axul de oscilaţie (*1*), şi altul, aşezat pe axul de oscilaţie al piesei (*8*), readuc mecanismul în poziţia iniţială. Pentru punerea în funcţiune a mecanismului, axul de comandă (*14*) al acestuia se roteşte sub acţiunea mecanismului controlor al rostului (furculiţă sau palpator) şi împinge tija (*15*), care coboară piesa (*8*) în zona de acţiune a lovitorului (*9*).



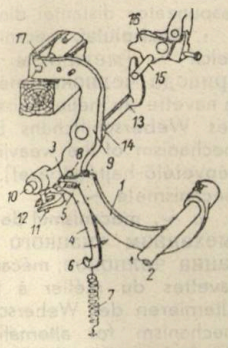
Mecanismul schimbător Damaschin.

1), 6), 7) axe de oscilaţie; 2) percutor; 3) braţ al percutorului; 4) şi 15) tije; 5) pârghie; 8) placă; 9) lovitor; 10) disc; 11) arbore cotit al războiului; 12) ţeavă mosorată; 13) resort; 14) ax de comandă.

2. **Mecanismele protectoare, la alimentarea automată cu fir de bătătură** a războaielor sunt

obligatorii şi intervin atât în faza de pregătire a funcţionării mecanismului schimbător, cât şi pentru decuplarea acestuia, când suveica ocupă o poziţie greşită în căsuţă. Mecanismele protectoare pot fi: mecanisme cari previn ruperea pieselor războiului şi ale mecanismului schimbător; mecanisme cari previn formarea defectelor în ţesătură.

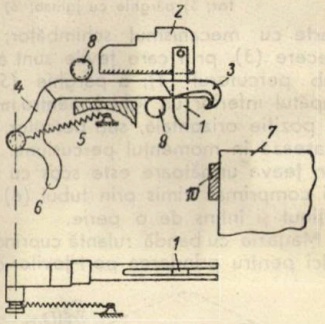
Mecanismul protector al suveicii, folosit la războaiele sovietice automate N, cuprinde (v. fig.): o pârghie-cocoş (1), la care unul dintre capete se leagă de axul de comandă (2) al mecanismului schimbător, iar celălalt capăt are o prelungire (3); un braţ (4), care are o prelungire (5) şi un cârlig (6), şi care este articulat cu pârghia (1); resortul (7), fixat cu un capăt de cârligul (6) şi cu celălalt de peretele războiului, e solicitat când acul (2) e mişcat de mecanismul controlor — şi capătul pârghiei (1) se ridică, trăgând de braţul (4); un deget (8), solidar cu mecanismul protector (9), care poate oscila în jurul axului (10), intră în cleştele formate de prelungirile (3) şi (5), efectuând o mişcare de rotaţie (în sensul acelor unui ceasornic); alt deget (11) al mecanismului protector (9) intră într'o culisă curbată (12), care se reazemă pe un suport fixat pe peretele războiului; alt deget (13) al mecanismului protector, montat într'o bucea conică (14), acţionează asupra degetului (15), care aparţine lovitorului (16) al mecanismului schimbător; axul de comandă (2) şi protectorul (9) intră în funcţiune când suveica ocupă o poziţie greşită în căsuţă, şi anume peretele frontal al suveicii acţionează asupra protectorului pe măsură ce vatala (17) înaintează spre gura ţesăturii. Protectorul fiind împins către traversa de piept, degetul (12) apasă asupra degetului (15), izbitorul mecanismului schimbător nu mai întâlneşte piesa de legătură cu percutorul, iar înlocuirea ţevii de bătătură nu se mai efectuează.



Mecanism protector al suveicii, la războiul automat N. 1) pârghie-cocoş; 2) ax de comandă; 3) şi 5) prelungiri; 4) braţ; 6) cârlig; 7) resort; 8), 11), 13) şi 15) degete; 9) mecanism protector; 10) ax; 12) culisă curbată; 14) bucea conică; 16) lovitor; 17) vatală.

Mecanismul protector al ţesăturii se compune dintr'un protector al firului şi din două foarfeci, şi anume foarfecile cari taie lângă suveică firul ţevii demosorate (pentru a elibera ochiul suveicii) şi foarfecile tindecului, cari se montează lângă marginea ţesăturii şi cari taie la marginea ţesăturii firul de bătătură de pe ţeava nouă şi de pe cea demosorată, pentru a elimina capetele de fire şi pentru a se evita tragerea lor în rost. Firul vechiu este întins (lângă marginea ţesăturii) pentru a putea fi tăiat cu foarfecile tindecului. Războiul cu mecanismul schimbător avertisat de furculiţă are, în general, o singură pereche de foarfeci ale tindecului.— Foarfecile pentru tăierea firului lângă suveică pot fi: cu prinzător de fir pentru reţinerea capului firului de bătătură tăiat; fără prinzător de fir, rămânând închise un anumit timp după tăiere, pentru a reţine capul tăiat; fără prinzător de fir şi fără ca foarfecile să rămână închise, capul firului tăiat fiind reţinut de o piesă anexă a foarfecilor, atât timp cât mecanismul protector al suveicii nu acţionează. — Foarfecile tindecului taie, la marginea ţesăturii, de o parte firul vechiu, care este întins de prinzător, iar de altă parte taie firul nou, care are un cap reţinut de magazia cu ţevi de bătătură. Ele se montează pe tindec, aproape de gura ţesăturii, şi pot fi cu acţiune continuă sau cu acţiune intermitentă.

Schema de funcţionare a foarfecilor tindecului cu acţiune continuă (folosite la războiul automat N) este următoarea (v. fig.): un cuţitaş de oţel (1), fixat cu un cap de tindecul (2), alunecă între două lame cu cârlig (3), raportate pe o pârghie (4); un resort (5), care e prins de degetul (6) al pârghiei de tindec (printr'un bulon), menţine pârghia (4) ridicată faţă de vatală (7); două limitoare (8) şi (9) limitează cursa pârghiei (4); o piesă-tampon de piele (10), fixată pe vatală, apasă asupra degetului (6) şi constrânge lamele (3), împreună cu cuţitaşul (1), să ia poziţia de tăiere a firului (întins); când vatala se depărtează de gura ţesăturii, pârghia (4) revine în poziţia iniţială, sub acţiunea resortului (5).



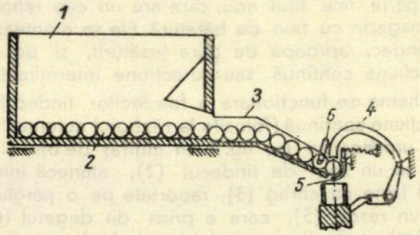
Foarfeca tindecului, la războiul automat N. 1) cuţitaş; 2) tindec; 3) lame cu cârlig; 4) pârghie; 5) resort; 6) deget; 7) vatală; 8) şi 9) limitoare; 10) piesă-tampon.

Foarfecile cu acţiune continuă funcţionează la fiecare rotaţie a arborelui principal al războiului, din care cauză se uzează repede şi se dereglează des. Foarfecile cu acţiune intermitentă intră în funcţiune numai la înlocuirea ţevii demosorate şi îşi întrerup funcţionarea după vreo cinci bătăi ale vatalei cu ţeavă nouă.

1. **Mecanismul de deservire** asigură continuitatea operaţiunii de alimentare automată a războiului cu ţevi de bătătură, aducând ţeava nouă sub percutorul mecanismului schimbător. Ea trebue să îndeplinească condiţiunile următoare: să aducă la timp ţeava înlocuitoare sub percutor, şi anume îndată după ce percutorul se întoarce în poziţia iniţială (după înlocuirea ţevii); să întind uniform capetele firelor de pe ţevile de bătătură pe cari le susţine, pentru asigurarea intro-

ducerii normale a firului în suveică (în momentul înlocuirii ţevii); să fie cât mai aproape de căsuţa suveicii, pentru ca ţeava înlocuitoare să parcurgă un drum scurt până la suveică, asigurând astfel o precizie mai mare în funcţionare a mecanismului înlocuitor; să cuprindă un număr cât mai mare de ţevi. — Mecanismele de deservire pot fi în formă de ladă, de bandă sau de tobă (revolver).

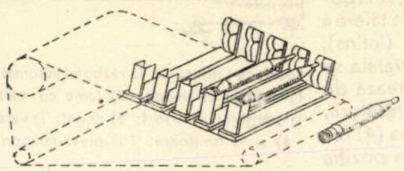
Magazia-ladă cuprinde (v. fig.): o cutie cu fundul inclinat (*1*), pentru cca 200 de ţevi de bătătură (*2*), în rânduri suprapuse, fixată pe un suport de pe peretele războiului, de aceeaşi



Magazie-ladă.
1) cutie; *2*) ţevi de bătătură; *3*) canal de trecere; *4*) percutor; *5*) pârghie cu jghiab; *6*) tub.

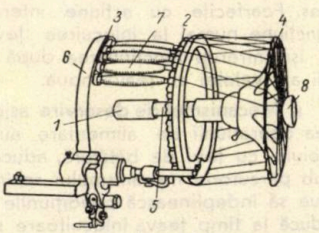
parte cu mecanismul schimbător; un canal de trecere (*3*), prin care ţevile sunt aduse succesiv sub percutorul (*4*); o pârghie (*5*), care are la capătul inferior un jghiab pentru menţinerea ţevii în poziţie orizontală, sub percutor, şi care se deplasează în momentul percusiunii. Capătul firului din ţeava următoare este scos cu ajutorul aerului comprimat trimis prin tubul (*6*) fiind acest fir reţinut şi întins de o perie.

Magazia cu bandă rulantă cuprinde o bandă cu fălci pentru prinderea port-ţevilor cu fir de bătătură. Ea se foloseşte mai rar, deoarece nu asigură întinderea uniformă a capetelor de fire (v. fig.).



Magazie cu bandă rulantă.

Magazia-revolver asigură întinderea uniformă a firelor şi e cea mai răspândită. În ea, ţevile mosorate sunt dispuse circular şi aducerea ţevii sub percutor se face prin rotirea magaziei. Magazia se fixează pe traversa de piept şi cuprinde (v. fig.):



Magazie-revolver.
1) bucea; *2*), *3*) şi *4*) discuri; *5*) fus; *6*) suport; *7*) ţevi mosorate; *8*) buşon.

o bucea (*1*), pe care sunt montate trei discuri (*2*), (*3*) şi (*4*) şi care se fixează pe fusul (*5*), solidar cu un suport (*6*) pe traversa de piept; un număr de maximum 24 de ţevi mosorate (*7*), cari se aşază între discul cu clape (*2*) şi discul de sprijin (*3*); un buşon (*8*) situat la capul fusului (*5*), pe care se înfăşură capetele firelor de pe ţevi, întinse între discul cu clape (*2*) şi discul conducător (*4*). În faza de percusiune, magazia efectuează o mişcare de rotaţie, cu un unghiu corespunzător distanţei dintre două ţevi vecine.

1. **Războiului,** mecanismul de acţionare a suveicii ~ [механизм ткацкого станка для привода челнока; mécanisme pour actionner la navette du métier à tisser; Antreibemechanismus des Weberschiffchens beim Webstuhl; driving mechanism of the weaving loom shuttle; szövőgépvetélő-hajtógépezet]. V. sub Războiului, mecanismele ~.

2. ~, **mecanismul de alternare a suveicilor** ~ [механизм ткацкого станка для чередования челноков; mécanisme d'alternement des navettes du métier à tisser; Vorrichtung zum Alternieren der Weberschiffchen beim Webstuhl; mechanism for alternating the loom shuttles; szövőgépvetélő-váltógépezet]. V. sub Războiului, mecanismele ~.

3. ~, **mecanismul** ~, **de întins ţesătura în lăţime** [механизм ткацкого станка для натягивания ткани в ширину; mécanisme pour étendre le tissu en largeur; Vorrichtung zum Ausbreiten der Gewebe durch Strecken; mechanism for widening the fabric by stretching; szövetszélesítő gépezet]. V. sub Războiului, mecanismele ~.

4. ~, **mecanismul de pornire şi oprire al** ~ [пусковой и остановочный механизм ткацкого станка; mécanisme de mise en marche et d'arrêt du métier à tisser; Anlaufen- und Abhaltenmechanismus des Webstuhls; starting and stopping mechanism of the weaving loom; szövőgép megindítási és leállítási gépezete]. V. sub Războiului, mecanismele ~.

5. ~, **mecanismul de oprire automată al** ~, **la deranjarea suveicii** [механизм автоматической остановки ткацкого станка при неполадки челнока; mécanisme d'arrêt automatique du métier à tisser en cas de dérangement de la navette; selbsttätiges Abhaltenmechanismus des Webstuhls beim Betriebsstörung des Weberschiffchens; automatic stopping mechanism of the weaving loom when the shuttle is not in order; szövőgép automatikus megállítógépezete a vetélő üzemzavaránál]. V. sub Războiului, mecanismele ~.

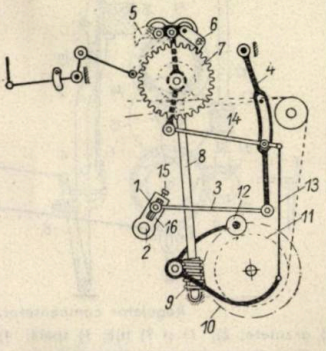
6. ~, **mecanismul de oprire automată al** ~, **la întreruperea firului** [механизм автоматической остановки ткацкого станка при обрыве нити; mécanisme d'arrêt automatique du métier à tisser en cas de rupture du fil; Vorrichtung zur selbsttätigen Abstellung des Webstuhls beim Reißen des Fadens; automatic stopping mechanism of the weaving loom when the thread breaks;

szövőgép automatikus megállító gépezete a fonal elszakadásánál]. V. sub Războiului, mecanismele ~.

1. **Războiului, ratiera** ~. V. sub Ratieră.

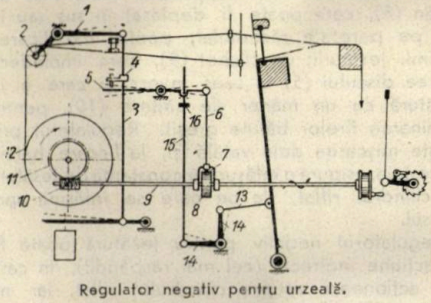
2. ~, **regulatorul** ~ [регулятор ткацкого станка; régulateur du métier à tisser; Webstuhlregler; weaving loom regulator; szövőgépszabályozó]: Regulator pentru uniformizarea mişcării de desfăşurare a urzelii de pe sulul de urzeală sau a mişcării de înfăşurare a ţesăturii pe sulul respectiv al războiului, comandat de grosimea firului de bătătură, de vatală, etc. Regulatorul primeşte o impulsie dela vatală, dela arborele războiului sau dela traversa de spate — şi provoacă rotirea unui sistem de roţi dinţate, solidare cu sulul de urzeală sau de ţesătură (sau cu cilindrul riflat de lângă sulul de ţesătură), cu unghiuri cari variază cu diametrul încărcăturii de ţesătură de pe sul. Se deosebesc: regulator pozitiv pentru urzeală, care, la fiecare bătaie a vatalei, provoacă o desfăşurare a unei cantităţi constante de urzeală, chiar dacă suveica nu depune bătătură în rost (acest tip e folosit la războaie uşoare şi mijlocii); regulator negativ pentru urzeală, care provoacă o înaintare a acesteia numai când firul din rost exercită o apăsare asupra spatei (regulatorul acţionează numai când suveica a depus fir); regulator pozitiv pentru ţesătură, care provoacă o înfăşurare a ţesăturii, cu cantităţi constante, după fiecare bătaie a vatalei, indiferent dacă suveica a depus sau nu a depus bătătură în rost; regulatorul pentru ţesătură, care provoacă o înfăşurare pe sul, în porţiuni constante — şi numai în cazul când suveica a depus fir de bătătură în rost; regulatorul compensator pentru ţesătură, care provoacă o înaintare a acesteia, periodic, după un anumit număr de bătăi ale vatalei, în care scop spata este fixată elastic în vatală, prin arcuri.

Un regulator pozitiv pentru urzeală, acţionat de axul principal al războiului, cuprinde (v. fig.): un bulon (*1*), acţionat de axul principal (*2*) al războiului, care transmite mişcarea prin tijele (*3*) şi (*4*), printr'un mecanism cu clichet împingător (*5*) şi cu clichet opritor (*6*), printr'o roată cu dinţi de ferestrău (*7*), printr'o tijă (*8*) şi printr'un manşon elicoidal (*9*), la o roată dinţată (*10*), care este solidară cu sulul de urzeală (*11*); un cilindru palpator (*12*), care constrânge braţul (*13*) şi tija (*14*) să se deplaseze treptat şi să reducă, prin aceasta, atât cursa culisei tijei (*3*), cât şi influenţa asupra limbilor (*5*) şi (*6*) (pe măsură ce sulul *11* se goleşte, oscilaţia roţii împingătoare se reduce, iar sulul se învârteşte cu un unghiu mai mare, menţinând o desfăşurare constantă a urzelii) un sistem de pârghii (eventual de sfori), cu care clicheţii (*5*) şi (*6*) pot fi scoşi din dinţii roţii (*7*), când este necesar să se destindă urzeala, de exemplu pentru căutarea firelor rupte; un şurub (*15*), cu care se poate mări sau se poate micşora braţul (*16*) al bulonului (*1*), pentru modificarea desimii ţesăturii (mărind amplitudinea oscilaţiei tijei *3*, desfăşurarea urzelii creşte, iar desimea ţesăturii scade).



Regulator pozitiv pentru urzeală.
1) bulon; *2*) ax principal al războiului; *3*), *4*), *8*) şi *14*) tije; *5*) clichet împingător; *6*) clichet opritor; *7*) roată; *9*) manşon elicoidal; *10*) roată dinţată; *11*) sul de urzeală; *12*) palpator; *13*) şi *16*) braţe; *15*) şurub.

Un regulator negativ pentru urzeală, care se foloseşte la războiul cu doi arbori, cuprinde (v. fig.): o pârghie (*1*), cu punct de oscilaţie la un cap, asupra căreia acţionează traversa de spate (*2*), în faza când ea ridică urzeala (după bătaia vatalei); o tijă (*3*), de care este fixat un nas (*4*), şi care este antrenată în mişcare de către capul pârghiei (*1*); o pârghie (*5*), care se deplasează când nasul (*4*) se ridică (capul ei drept coboară, când capul stâng se ridică) şi împinge în jos tija (*6*), de capul căreia este fixat clichetul (*7*), care intră în dinţii roţii (*8*); o tijă (*9*), pe care este fixată roata (*8*) şi care se învârteşte cu un unghiu corespunzător unui dinte sau la doi dinţi, de câte ori clichetul (*7*) acţionează asupra roţii (*8*); un manşon filetat (*10*), care se roteşte odată cu tija (*9*),

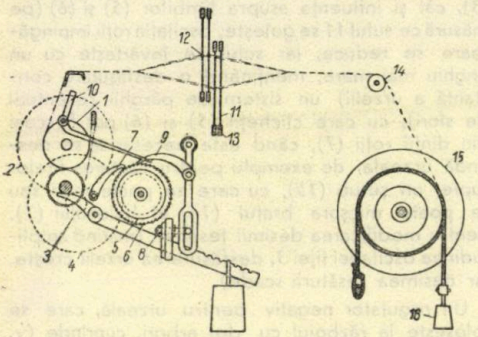


Regulator negativ pentru urzeală.
1), *5*), *13*), *14*) şi *15*) pârghii; *2*) traversă de spate; *3*), *6*) şi *9*) tije; *4*) nas; *7*) clichet; *8*) roată; *10*) manşon filetat; *11*) roată filetată; *12*) sul de urzeală; *16*) verigă.

antrenând în mişcare de rotaţie o roată filetată (*11*), fixată de sulul urzelii (*12*); un ansamblu format din pârghiile (*13*, *14*, *15*) şi dintr'o verigă (*16*), fixată de pârghia (*15*), care serveşte la scoaterea clichetului (*7*) în faza de pregătire a ciclului pentru firul următor de bătătură — şi care e acţionat de vatală în perioada de întoarcere. Rotirea (desfăşurarea sulului de urzeală) e condiţionată de deplasarea traversei de spate (*2*), care se face numai dacă spata întâlneşte bătătura depusă în rost.

Un regulator pozitiv pentru ţesătură, care se foloseşte la războaie uşoare şi semigrele, cu-

prinde (v. fig.): un cilindru regulator riglat (*1*), care are la un cap o roată frontală (*2*), dispusă în afara peretelui lateral al războiului; două roți

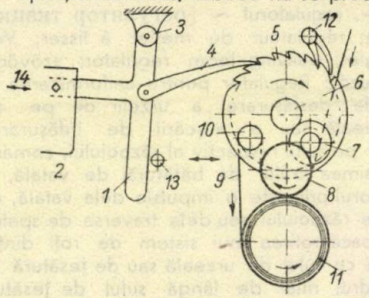


Regulator pozitiv pentru țesătură.
1) cilindru regulator; *2*) roată frontală; *3*) și *4*) roți dințate; *5*) roată împingătoare; *6*) disc dințat; *7*) clichet; *8*) bulon; *9*) clichet; *10*) mâner de săltare; *11*) iețe; *12*) cartele; *13*) element de legătură a ițelor; *14*) traversă de spate; *15*) sul de urzeală; *16*) greutate de echilibrare.

dințate, calate pe un ax comun, dintre cari una este mai mică (*3*) și se angrenează cu roata (*2*), iar cealaltă (*4*) e o roată înlocuibilă, care servește la modificarea desimii țesăturii; roata împingătoare (*5*), solidarizată cu un disc cu dinți de ferestrău (*6*), care, sub presiunea clichetului (*7*), se rotește cu un unghiu oarecare la fiecare bătaie a vatalei și care acționează roata (*4*); un bulon (*8*), care poate fi deplasat în sus sau în jos pe peretele războiului, pentru modificarea desimii țesăturii; un clichet (*9*), care împiedecă rotirea discului (*5*) în sens invers și care e în legătură cu un mâner de săltare (*10*), pentru eliminarea firelor bătute greșit. Regulatorul primește mișcarea dela vatală și, la fiecare bătaie a acesteia, asigură o înfășurare constantă de țesătură pe cilindrul riflat, de pe care se înfășură apoi pe sul.

Regulatorul negativ pentru țesătură poate fi: cu acțiune indirectă (cel mai răspândit), în care caz acționează asupra cilindrului riflat, iar nu asupra sulului de țesătură — sau cu acțiune directă (foarte puțin răspândit), în care caz acționează direct asupra sulului de țesătură.

Un regulator negativ, cu acțiune indirectă, cuprinde (v. fig.): o pârghie de sprijin (*1*), cu o greutate de reglare (*2*), oscilantă în jurul unui punct (*3*), de care e articulat un clichet împingător (*4*); o roată (*5*), care e împinsă cu 1···3 dinți de limba (*4*), de câte ori vatala condensează un fir de bătătură; o roată (*6*), solidară cu roata (*5*), care transmite mișcarea la o roată de schimb (*7*); un cilindru riflat (*8*), acționat de o roată de schimb (*7*), care transportă țesătura (*9*) și o cedează cilindrului conducător (*10*), rotitor prin fricțiune, pentru a fi înfășurată mai departe pe sulul (*11*); câteva clichete (*12*), cari împiedecă rotirea înapoi a roții (*5*); un bulon (*13*), de care se izbește pârghia de sprijin (*1*), când vatala (*14*) se întoarce spre iețe (dacă firul de bătătură lipsește din rost, izbirea nu se produce și

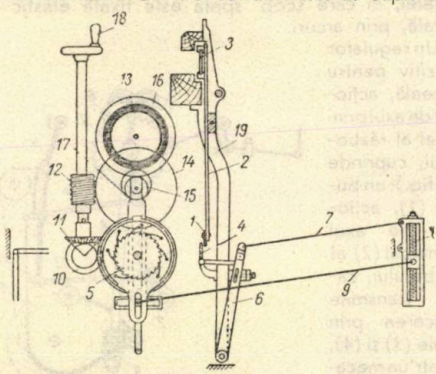


Regulator negativ pentru țesătură, cu acțiune indirectă.
1) pârghie de sprijin; *2*) greutate de reglare; *3*) punct de oscilație; *4*) clichet împingător; *5*) și *6*) roți; *7*) roată de schimb; *8*) ciiindru riflat; *9*) țesătură; *10*) cilindru conducător; *11*) sul; *12*) clichet; *13*) bulon; *14*) vatală.

țesătura rămâne nemișcată). Pentru ca acest regulator să intre în funcțiune, spata trebue să fie în contact cu un fir de bătătură, pe care suveica îl depune în rost.

Din punctul de vedere constructiv, regulatorul negativ cu acțiune directă se deosebește de cel cu acțiune indirectă, prin faptul că lucrează fără cilindru riflat și că are o greutate mobilă care se deplasează pe măsură ce diametrul sulului crește, pentru menținerea unei înfășurări constante. La acest regulator se reglează deci forța împingătoare care se exercită asupra limbii.

Regulatorul compensator intră în funcțiune după o deplasare suficientă a spatei, cauzată de un număr oarecare de fire condensate. El cuprinde



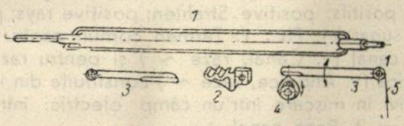
Regulator compensator.
1) greutate; *2*), *7*) și *9*) tijă; *3*) spată; *4*) pârghie cu brațe; *5*) disc dințat; *6*) braț oscilant; *8*) braț basculant; *10*), *11*), *14*), *15*) și *16*) roți dințate; *12*) manșon elicoidal; *13*) sul de țesătură; *17*) palpator; *18*) mâner; *19*) piciorul vatalei.

(v. fig.): o greutate (*1*), fixată pe capul unei tije verticale (*2*), care e legată de rama de susținere a spatei (*3*); o pârghie cu brațe (*4*), care poate să fie împinsă de tija (*2*), când spata întâlnește un fir de bătătură în rost, — și să acționeze asupra

unui disc cu dinți de ferestrău (5), prin intermediul unui braț oscilant (6), al unei tije (7), al unui braț basculant (8) și al unei tije (9); un angrenaj de roți (10) și (11), care transmite mișcarea oscilantă a discului (5) la manșonul elicoidal (12) și la sulul de țesătură (13), prin intermediul roților (14),(15) și (16); un cilindru palpator (17), care, prin ridicare (pe măsură ce diametrul sulului crește), apasă pe suportul discului (5), pentru a reduce amplitudinea oscilației tijei (9), realizând o mișcare diferențială care reduce turația sulului pe măsură ce el se încarcă; un mâner (18), care servește la desfășurarea sulului (13), când sunt necesare operațiuni de control și de reparație.

1. **Războiului, suveica** ~. V. sub Suveică.

2. ~, **traversa din spate a** ~ [задняя траверса ткацкого станка; traverse arrière; Streichbaum; back rest; hátsó keresztrúd]: Bară metalică, dispusă în apropierea și deasupra sulului de urzeală, care servește la menținerea urzelii desfășurate într'un plan aproximativ orizontal, la în-



Traversă de spate.
1) traversă; 2) paliere; 3) furcă; 4) camă; 5) urzeală.

tinderea convenabilă a urzelii (pentru a crea cele mai bune condițiuni de formare a rostului), și la consolidarea războiului (deoarece leagă între ei pereții laterali). Traversa din spate poate fi: fixă (în general, la războaiele de bumbac), sau oscilantă (în general, la războaiele de lână). Traversa oscilantă întinde mai bine urzeala în faza formării rostului; în acest scop, mișcarea ei de oscilație în jurul axei palierelor (cari sunt pe pereții laterali) este sincronizată cu mișcarea ițelor. Traversa cuprinde: o traversă propriu zisă (1), care se sprijine în palierele (2), fixate de pereții laterali ai războiului; o furcă (3), fixată cu un cap de extremitatea traversei, și care, la capul opus, este acționată de cama (4), calată pe unul dintre axele rotitoare ale războiului. În timp ce urzeala (5) se desfășură sub impulsiile bătăilor vatalei, în faza de condensare a bătăturii în rost, traversa efectuează o mișcare de oscilație, și anume: când rostul se deschide, traversa se ridică, iar când rostul se închide, ea coboară.

3. **Raze** α [лучи α; rayons α; α Strahlen; α rays; α sugarak]. *Fiz.*: Radiație corpusculară, alcătuită din nuclei de heliu, emisă în timpul unor desintegrări radioactive. Vitesele inițiale ale particulelor α sunt de ordinul a 10^9 cm/s, iar energiile lor, de ordinul a 10^{-6} ergi ($\sim 10^6$ eV). Particulele α emise în cursul unei anumite desintegrări formează unul sau mai multe grupuri, toate particulele dintr'un același grup având aceeași energie. În corpuri, particulele α au un parcurs (v.) bine definit pentru fiecare grup de particule, fluctuațiile în jurul valorii medii care corespunde fiecărui grup fiind foarte mici. Parcursul particulelor α e determinat de pierderea de energie datorită ciocnirilor neelastice ale particulelor cu atomii, ceea ce produce o ionizare a atomilor ciocniți, în urma căreia traiectoriile particulelor pot fi puse în evidență în camera Wilson. Numărul de perechi de ioni formate pe unitatea de lungime de drum depinde, în general, de vitesa v, adică și de energia cinetică W a particulelor. Relația dintre parcursul p și vitesa v (sau energia cinetică W) este:

$$p = av^3 \sim b\, W_e^{3/2}.$$

Ciocnirile cu nucleii atomilor din mediul în care se propagă particulele α sunt mult mai rare, și ele provoacă o schimbare bruscă a traiectoriei particulelor. Studiul acestui tip de ciocniri se poate face admițând că, în cursul ciocnirii, o particulă α nu se apropie niciodată de un nucleu la o distanță mai mică decât aceea la care mai e valabilă legea de respingere electrostatică a lui Coulomb.

Descompunerea ansamblului de particule α, emise de un același atom, în grupuri cu energii diferite, e datorită faptului că, în urma desintegrării nucleului emițător, nucleul produs se găsește, fie în starea energetică fundamentală (în care caz sunt emise particulele α cu energia maximă), fie în stări excitate (discrete), mai bogate în energie (cazuri în cari sunt emise particule α cu energie mai mică), nucleul produs trecând apoi în starea fundamentală cu emisiune de radiație γ. În unele cazuri, foarte rare, nucleul care se desintegrează și care e produs prin desintegrarea nucleului unui alt element, se găsește, în urma desintegrării, într'o stare mai bogată în energie decât starea sa fundamentală. Dacă desintegrarea sa se produce înainte de trecerea în starea fundamentală și dacă nucleul produs se găsește în starea fundamentală, particula α emisă are o energie mai mare decât aceea a majorității particulelor α— și deci un parcurs mai lung (particulă α de lung parcurs).

4. **Raze actinice** [актиновые лучи; rayons actiniques; aktinische Strahlen; actinic rays; aktinikus sugarak]. *Fiz.*: Raze cu activitate chimică, mai ales raze violete și ultraviolete (termen căzut în desuetudine).

Instrumentele de măsură a activității chimice se numesc, după ele, actinometre.

5. **Raze anodice**. V. Anodice, raze ~.

6. **Raze atomice** [атомные лучи; rayons atomiques; Atomstrahlen; atomic rays; atomsugarak]. V. sub Moleculare, raze ~.

7. **Raze** β [лучи-β; rayons β; β Strahlen; β rays; β sugarak]. *Fiz.*: Radiație corpusculară, alcătuită (cel mai adesea), fie din electroni (raze β propriu zise), fie din pozitroni (raze β^+), emiși în timpul unor desintegrări radioactive. Energia particulelor variază, pentru un același element radioactiv, dela o valoare practic nulă, până la mai multe milioane de electron-volți, vitesele particulelor apropiindu-se, în acest caz, de vitesa

luminii. Energia maximă a particulelor β, emise de un anumit element radioactiv în timpul desintegrării, reprezintă energia transformării proton → neutron + electron. Faptul că electronul produs are, uneori, o energie mai mică decât energia maximă, şi că spectrul de energie al particulelor β este un spectru continuu, a făcut să se postuleze existenţa unei particule de masă foarte mică în raport cu masa electronului, numită neutrino (v.).

În propagarea lor prin corpuri, electronii cari alcătuesc radiaţia β sunt frânaţi, atât prin ciocniri cu electronii, ceea ce produce traiectorii întortochiate, cât şi de către nucleii atomilor întâlniţi. Energia pierdută prin frânarea de către nuclei apare sub formă de energie de radiaţie X cu spectru continuu (radiaţie de frânare).

1. **Raze canal.** V. Canal, raze ∼.

2. **Raze catodice.** V. Catodice, raze ∼.

3. **Raze cosmice.** V. Cosmice, raze ∼.

4. **Raze dure** [твердые лучи; rayons durs; harte Strahlen; hard rays; kemény sugarak]. *Fiz.:* Radiaţie care e absorbită greu de corpuri. Termenul e folosit, în special, pentru razele X cu lungimi de undă mici, pentru cari coeficientul de absorpţie al corpurilor are valori mici, ca şi pentru radiaţia corpusculară (de ex. razele α sau razele cosmice), cu parcurs mare în corpuri.

5. **Raze γ** [лучи γ; rayons γ; γ Strahlen; γ rays; γ sugarak]. *Fiz.:* Radiaţie electromagnetică cu lungimi de undă cuprinse între câteva unităţi şi câteva mii de unităţi X (unde $1\,X = 10^{-3}\,\text{Å} = 10^{-11}$ cm) emise în timpul anumitor desintegrări radioactive. Ansamblul razelor γ emise în timpul unei anumite desintegrări este constituit din una sau din mai multe radiaţii, cu lungimi de undă bine determinate, fiecare dintre ele fiind emisă în trecerea nucleului produs în desintegrare, de pe un nivel energetic mai bogat în energie, pe nivelul fundamental.

În trecerea prin corpuri, razele γ sunt fie difuzate, fie că produc efect fotoelectric sau perechi electron-pozitron.

Difuziunea se face, fie pe electroni liberi, fie pe electroni legaţi. Difuziunea pe electroni liberi se produce cu o creştere a lungimii de undă (v. Compton, efect ∼), în urma pierderii unei părţi din energia fotonului incident, prin ciocnire cu electronul. Difuziunea pe electroni legaţi e datorită punerii în mişcare de oscilaţie a electronului de către câmpul electric al radiaţiei incidente, urmată de o radiaţie de energie, sub forma de radiaţie γ cu aceeaşi lungime de undă, de către electronul oscilant.

Efectul fotoelectric produce ionizarea atomului al cărui electron a fost îndepărtat, nucleul primind un impuls şi o energie ale căror valori se deduc din principiile conservării impulsului şi energiei. Uneori, ionizarea se face asupra însuşi atomului care emite radiaţia γ (conversiune internă), provocându-se astfel emisiunea unei radiaţii β secundare. Atât ionizarea altui atom, cât şi conversiunea internă, sunt însoţite de emisiunea de raze X, în urma aranjării din nou a edificiului electronic periferic al atomului ionizat.

La elementele uşoare şi la radiaţia γ de lungimi de undă mici, absorpţia radiaţiei γ e datorită aproape excluziv difuziunii, pe când la elementele grele şi la radiaţia γ cu lungimi de undă mari, aproape excluziv efectului fotoelectric.

Pe lângă difuziune sau efect fotoelectric, unii fotoni cu lungime de undă destul de mică sunt absorbiţi prin producerea unei perechi electron-pozitron (v. Creare de perechi).

6. **Raze Lenard.** V. Lenard, raze ∼.

7. **Raze moi** [мягкие лучи; rayons mous; weiche Strahlen; soft rays; lágy sugarak]. *Fiz.:* Radiaţie care e absorbită uşor de corpuri. Termenul este folosit, în special, pentru razele X cu lungimi de undă mari, pentru cari coeficientul de absorpţie al corpurilor are valori mari, ca şi pentru radiaţia corpusculară (de ex. razele α sau razele cosmice) cu parcurs scurt în materie.

8. **Raze moleculare.** V. Moleculare, raze ∼.

9. **Raze pozitive** [положительные лучи; rayons positifs; positive Strahlen; positive rays; pozitiv sugarak]. *Fiz.:* 1. Termen comun pentru razele canal (v. Canal, raze ∼) şi pentru razele anodice (v. Anodice, raze ∼) constituite din ioni pozitivi în mişcare într'un câmp electric, într'un gaz. — 2. Raze canal.

10. **Raze restante** [отставшие лучи; rayons restants; Reststrahlen; residual rays; maradék sugarak]. *Fiz.:* Radiaţie monocromatică, obţinută prin reflexiuni selective succesive pe cristale ale unei anumite substanţe. Monocromatizarea prin metoda razelor restante se foloseşte în infraroşul depărtat.

11. **Raze Roentgen** [рентгеновские лучи; rayons de R.; R. Strahlen; R. rays; R. sugarak]. V. sub Raze X.

12. **Raze X** [рентгеновские лучи, икс-лучи; rayons X; Röntgenstrahlen; X rays; X sugarak] *Fiz.:* Radiaţia electromagnetică cu lungimi de undă cuprinse între lungimile de undă ale radiaţiei ultraviolete şi cele ale radiaţiei γ. Limitele dintre aceste domenii de radiaţie nefiind nete, se foloseşte termenul de raze X pentru radiaţiile electromagnetice cari sunt produse prin ciocnirea unui atom de către un electron cu energie cinetică mare; astfel se obţine, în anumite condiţiuni, radiaţie X cu lungime de undă mai mare decât cea a radiaţiei ultraviolete cu lungime de undă foarte scurtă. De obiceiu, razele X se obţin prin bombardarea cu raze catodice a anticatodului unui tub de raze X (v. Tub de raze X). În urma ciocnirii anticatodului de către electronii cari compun razele catodice, se obţine o radiaţie X caracteristică elementului din care e format anticatodul şi care, analizată spectral, dă un spectru de linii, şi o radiaţie care corespunde energiei pierdute de electroni prin frânarea lor în câmpurile de forţă atomice din anticatod; aceasta, analizată spectral, dă un spectru continuu, cu o limită netă către lungimile de undă scurte (v. şi Spectru de raze X). Se obţin raze X şi prin fluorescenţă, prin „iluminare" cu raze X monocromatice, fenomen care

produce un fascicul de raze X secundare, cu spectrul de linii de intensitate foarte mică, folosit uneori în analiza chimică.

Razele X pot fi puse în evidenţă, fie cu ajutorul unor ecrane acoperite cu un strat de platinocianură de bariu, de wolframat de calciu, etc., substanţe cari devin fluorescente când cade asupra lor un fascicul de raze X, fie prin înregistrare fotografică (metodă folosită atât pentru obţinerea imaginilor spectrelor de raze X, cât şi în radiografia medicală), fie cu ajutorul unei camere de ionizare (v. Ionizare, cameră de ~), etc. Procedeul cu cameră de ionizare serveşte şi la măsurarea intensităţii fasciculelor de raze X, măsurare care se poate face după procedeele folosite obişnuit în sensitometrie şi prin intermediul înregistrărilor pe plăci fotografice.

În trecerea lor prin corpuri, razele X sufer o scădere a intensităţii lor, atât prin absorpţie propriu zisă, cât şi prin difuziune. Micşorarea intensităţii unui fascicul monocromatic de raze X se face după relaţia

$$I_x = I_0 \, e^{-\mu x},$$

unde I_0 e intensitatea iniţială a fasciculului; I_x, intensitatea fasciculului după ce a străbătut un strat de materie cu grosimea x; μ, un coeficient caracteristic atât pentru corpul străbătut, cât şi pentru lungimea de undă a razelor X folosite.

Valoarea coeficientului μ se obţine adunând valorile coeficientului de difuziune π şi ale coeficientului de absorpţie propriu zisă τ. Pentru caracterizarea fenomenului de absorpţie se foloseşte, adesea, în loc de τ, coeficientul de absorpţie masică τ/ρ (ρ fiind densitatea materialului absorbant), sau chiar coeficientul de absorpţie atomică

$$\tau_{at} = \frac{\tau}{\rho} \cdot \frac{A}{N},$$

unde A e greutatea atomică a materialului absorbant şi N e numărul lui Avogadro, — acesta din urmă reprezentând fracţiunea din intensitatea unui fascicul de raze X secţiunea de 1 cm², absorbit de un atom din materialul absorbant. Coeficientul de absorpţie masică, ca şi cel de absorpţie atomică, cresc cu lungimea de undă a razelor X, curba care-l reprezintă prezentând scăderi discontinue brusce pentru anumite lungimi de undă, pentru cari energia razelor X e tocmai suficientă pentru a smulge câte un electron din atomii materialului absorbant. Afară de aceste discontinuităţi, coeficientul de absorpţie masică urmează legea

$$\frac{\tau}{\rho} = C\lambda^3 Z^3,$$

unde λ e lungimea de undă, Z e numărul atomic al elementului care constitue materialul absorbant, şi C, o constantă a cărei valoare se schimbă la fiecare discontinuitate. Absorpţia razelor X produce astfel o smulgere de electroni, însoţită de o emisiune de radiaţie X de fluorescenţă, produsă de atomul căruia i-a fost smuls un electron, când un alt electron, cu un număr cuantic principal mai mare, ia locul electronului smuls. Electronii smulşi prin acest procedeu sunt, în general, puţin pătrunzători şi foarte ionizanţi.

Corpurile difuzează razele X atât sub formă de radiaţie cu aceeaşi lungime de undă ca radiaţia i cidentă, cât şi sub formă de radiaţie cu lungime de undă mai mare decât cea a radiaţiei incidente. Difuziunea fără schimbare de lungime de undă se produce prin punerea în mişcare de oscilaţie a unora dintre electronii atomici, de câmpul electric al undei incidente, oscilaţiile efectuându-se cu o frecvenţă egală cu aceea a radiaţiei absorbite. Electronii în vibraţie radiază energie sub forma de unde electromagnetice de aceeaşi frecvenţă ca şi cea a oscilaţiilor lor, deci egală cu cea a radiaţiei incidente. Difuziunea cu schimbare de lungime de undă se face prin efect Compton (v. Compton, efect ~), producându-se în acelaşi timp şi electroni de recul.

Dacă centrele de difuziune sunt dispuse cu regularitate în spaţiu, cu poziţii relative cari se repetă periodic, radiaţia X, difuzată în diferitele direcţii, fără schimbare de lungime de undă, interferează. Fenomene de interferenţă de raze X se observă în radiaţia care străbate un gaz (mai puţin net la un lichid), fiind datorite atomilor din moleculele gazului, sau care străbate sau cade pe un cristal, fiind datorite nodurilor reţelei cristaline. Fenomenele de interferenţă în gaze sunt folosite pentru studiul structurii moleculelor, iar cele de interferenţă pe cristale, pentru studiul reţelei cristaline sau pentru determinarea lungimilor de undă ale radiaţiei X (v. şi Bragg, legea lui ~).

Razele X sunt folosite în tehnică, atât pentru descoperirea neomogenităţilor de structură sau a defectelor din interiorul pieselor (v. şi Examinare radiologică), punându-se în evidenţă fisurile din piesele metalice, impurităţile din materialul din care e alcătuită o piesă, etc., cât şi pentru studiul structurii cristaline a materialelor cu ajutorul fenomenelor de interferenţă a radiaţiei X difuzate, urmărind astfel schimbarea proprietăţilor materialelor, de exemplu îmbătrânirea lor.

De asemenea, razele X sunt folosite în Medicină, atât în scopuri terapeutice (v. Radioterapie), cât şi pentru cercetarea interiorului organismelor (v. Radiologie, Radiografie, Radioscopie). Sin. Raze Roentgen.

1. **Raze X, spectru de ~ X.** V. Spectru de raze X.
2. **~ X, tub de ~ X.** V. Tub de raze X.
3. **Raze, transformare prin ~ vectoare reciproce:** Sin. Inversiune (v.).
4. **Razmot** [бреющий полет; vol en rasemottes; knapper Flug, dichter Flug; grass-cutting flight; tömör repülés]. *Nav. a.*: Sbor orizontal al unei aeronave, la înălţime foarte mică, „la rasul firului ierbii". Aeronava sboară la înălţimea şi chiar sub înălţimea obstacolelor de pe sol, pe cari le „sare".

Acest fel periculos de sbor e interzis, aeronava trebuind să menţină o înălţime minimă de siguranţă deasupra obstacolelor pe cari le întâlneşte. Se poate folosi înainte de aterisarea pe terenuri necunoscute, pentru recunoaşterea stării acestora.

1. **Râznar:** Muncitor vagonetar (Termen minier, Valea Jiului). Sin. Râznaş.

2. **Răzor** [межа; bande de terre non labourée entre deux propriétés; unbebauter Grenzrain; boundary path; mesgye]. *Agr.:* Demarcaţie între două loturi a căror proprietate este diferită. De obiceiu, răzorul e lăsat să se înierbeze pe cale naturală şi constitue un focar de boale şi de insecte pentru plantele cultivate. Răzorul este semnul agriculturii înapoiate, parcelare, individuale, şi constitue o piedecă pentru aplicarea tehnicei înaintate. În agricultura socialistă, răzorul dispare. Sin. Hat, Hotar, Slog.

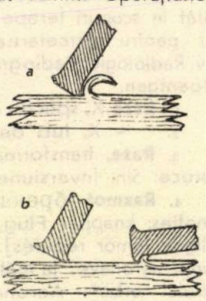
3. **Răzor** [ледоколовый лом; pic; Spitzhacke; pick; jégcsákány]. *Pisc.:* Drug de fier, gros şi ascuţit, pentru făcut „copci" („găuri în ghiaţă"), în scopul aerisirii bălţilor, şi pentru a se pescui cu năvodul în timpul iernii.

Răzorul are greutatea de cel puţin 10 kg şi lungimea de 40···60 cm; el are un vârf ascuţit la un capăt şi este terminat la celălalt capăt cu un manşon în care se fixează o coadă groasă de lemn, lungă de cca 80 cm. Sin. Semen, Ghin, Lom, Lum.

4. **Răzuire** [выскабливание; raclage; Abstreichen der Form; scraping; lesimitás, lehántolás]. 1. *Metl.:* Operaţiunea de îndepărtare a excesului de amestec de formare, îndesat în cutia de formare deasupra modelului de turnare sau în cutia de miezuri, şi netezirea lui cu ajutorul unei rigle (răzuitoare).

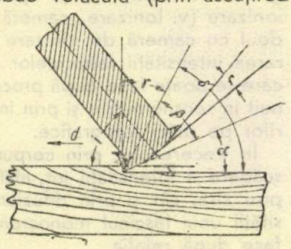
5. **Răzuire** [скребление; grattage; Schaben; scraping; hántolás]. *Tehn.:* 2. Operaţiunea de desprindere a unor bucăţi mici din materialul dela suprafaţa unei piese, sau a materialului aderent la suprafaţa unei piese, pentru a o netezi, a o înăspri sau a o curăţi. Se efectuează manual (cu răzuitorul, cu raşcheta, etc.) sau mecanizat (cu maşini-unelte portative, etc.). — 3. Operaţiunea de desprindere a unor bucăţi mici dela suprafaţa unui corp sau a unui material, pentru a-l mărunţi, efectuată manual (de ex. cu răzătoarea) sau mecanizat (de ex. cu raiba).

6. **Răzuire** [скребление; raclage; Schaben; scraping; hántolás]. 4. *Ind. lemn.:* Operaţiunea de pregătire pentru finisare a pieselor de lemn, consistând în curăţirea şi netezirea suprafeţelor lor, prin detaşarea unor aşchii (talaşi) subţiri, cu ajutorul unei unelte ascuţite în mod special (cu „aţă"), care poate fi un răzuitor (v.) sau un cuţit de răzuit (v. Răzuit, cuţit de maşină de ~). Grosimea aşchiei de răzuire este, de obiceiu, de 0,03···0,05 mm şi poate fi redusă până la 0,01 mm. Operaţiunea se poate efectua manual, cu ajutorul răzuitorului, sau mecanizat, la maşina de răzuit (v. Răzuit, maşină de ~).



Formarea aşchiei la răzuirea manuală.
a) cu răzuitorul cu tăişul ascuţit; b) cu răzuitorul cu tăişul tocit.

Răzuirea manuală se execută ţinând răzuitorul, de obiceiu, cu ambele mâini, strâns între degetul mare şi celelalte degete, cu o înclinare de 40···60° faţă de suprafaţa de răzuit — şi purtându-l într'o mişcare alternativă, de obiceiu rectilinie, pe suprafaţa de răzuit; unealta este apăsată şi desprinde aşchii numai în una dintre curse. Unealta poate aşchia prin împingere sau prin tragerea răzuitorului spre operator, în funcţiune de sensul fibrelor lemnului. În timpul folosirii, „aţa" se toceşte (v. fig.) şi trebue refăcută (prin ascuţirea răzuitorului, (v. sub Răzuitor). Răzuirea se execută pentru prelucrarea suprafeţelor plane sau profilate. La răzuirea suprafeţelor profilate se folosesc răzuitoare cu mâner. Uneori, pentru răzuire se folosesc cioburi de sticlă.

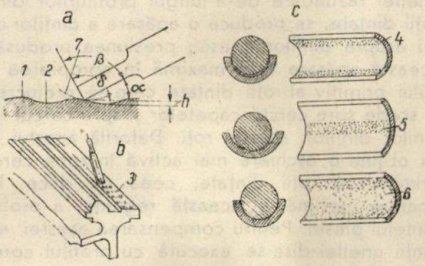

Forma „aţei" la răzuitorul pentru lemn.
α) unghiu de aşezare (liber) = 30···50°; β) unghiu de ascuţire = cca 45°; γ) unghiu de degajare (de aşchiere) = —5···+15°; δ) unghiu de tăiere = α+β=75···95°; i) unghiu de înclinare a uneltei = 40···60°; r) unghiu de refulare la formarea „aţei", cca 10°.

Răzuirea mecanizată se efectuează pentru curăţirea şi netezirea suprafeţelor plane, prelucrate în prealabil. Operaţiunea se efectuează folosind maşini de răzuit (v. Răzuit, maşină de ~), cari funcţionează în mod asemănător maşinilor de rindelat cu cuţit fix şi la cari piesa de prelucrat are o mişcare de translaţie (v. Rindelat, maşină de ~ cu cuţit fix), însă unealta e constituită dintr'un cuţit plan în formă de lamă (v. Răzuit, cuţit de maşină de ~). La răzuirea mecanizată, vitesa de tăiere şi cea de avans ajung până la 0,5 m/s. Prin răzuirea mecanizată se obţine o calitate a suprafeţei mai bună decât cea obţinută prin şlefuirea mecanizată.

7. **Răzuire** [шабровка; grattage; Schaben; scraping; hántolás]. 5. *Metl.:* Operaţiune de netezire de mare precizie a suprafeţelor pieselor metalice, consistând în ridicarea de aşchii foarte subţiri, cu ajutorul unui răzuitor; prin răzuire se poate obţine, fie o îmbunătăţire a calităţii suprafeţelor (prin înlăturarea neregularităţilor), fie o execuţie de formă corectă (de ex. paralelismul sau perpendicularitatea feţelor) sau de dimensiuni precise, fie îndeplinirea ambelor condiţiuni. Răzuirea se poate efectua manual sau mecanizat şi se execută pentru prelucrarea suprafeţelor plane, sau compuse din plane (de ex. răzuirea ghidajelor pentru mişcările de translaţie, la maşini-unelte), a suprafeţelor curbe (de ex. răzuirea cuzineţilor) sau a suprafeţelor curbe cu forme speciale, cum sunt flancurile dinţilor angrenajelor (v. sub Răzuire de dinţare).

Răzuirea se efectuează după o operaţiune de prelucrare, de fasonare sau de netezire prin aşchiere (de ex. frezare, strunjire, rabotare, pilire).

Răzuirea manuală se efectuează, de regulă, în mai multe treceri, folosind răzuitorul (v.), care se mânuește, de obiceiu, prin tragere spre operator, cu mâna dreaptă, și care e apăsat cu mâna stângă pe suprafața de prelucrat; răzuitorul este apăsat pe piesă și desprinde așchii numai în una dintre curse. Prin răzuirea manuală se desprind de pe proeminențele suprafeței răzuite, scoase în evidență prin tușare (v.), așchii filiforme cu grosimea de 0,01···0,015 mm, la apăsare medie. Unghiul de înclinare a uneltei față de suprafața prelucrată (unghiul de așezare) se ia $\alpha = 30 \cdots 45°$



Răzuire manuală.

a) detașarea așchiilor de pe porțiunile proeminente; b) răzuirea unui ghidaj de mașină-unealtă; c) verificarea răzuirii la o piesă cilindrică (cusinet); 1) proeminență; 2) adâncitură; 3) urmă de răzuire; 4) și 5) repartiția petelor de tușare, la contactul pe margini, respectiv pe baza cusinetului; 6) repartiția petelor de tușare, după răzuirea corectă; 7) traiectoria mișcării de așchiere; h) diferență de înălțime; α) unghiu de așezare; β) unghiu de ascuțire; δ) unghiu de tăiere.

(v. fig.). Lungimea cursei răzuitorului și apăsarea pe unealtă depind de gradul de precizie urmărit, ele fiind mai mari la răzuirea preliminară, de degroșare, și mai mici la răzuirea finală, de finiție. Gradul de finiție se controlează prin tușare (v.), numărul de pete pe suprafața de 25×25 mm fiind de 5 la prelucrarea mijlocie, și de 10···12 la prelucrarea fină. Direcția mișcării răzuitorului se schimbă mereu în cursul trecerilor, astfel încât urmele produse să se întretaie.

La răzuirea suprafețelor plane se folosesc răzuitoare cu tăișul transversal drept, iar la prelucrarea suprafețelor curbe se folosesc, de obiceiu, răzuitoare triunghiulare sau răzuitoare curbe.

Răzuirea cere mult timp de lucru (de ex., la reparația capitală a unui strung, timpul de lucru necesar pentru răzuire reprezintă cca 30% din timpul necesar pentru ansamblul lucrărilor de ajustaj). De multe ori, răzuirea manuală este urmată de o operațiune de rodare cu ajutorul unui dispozitiv de rodare (placă, disc, etc.) sau de rodare mutuală.

La răzuirea preliminară pentru suprafețe plane, se mai folosesc mașini de răzuit (v. Răzuit, mașină de ~ 2).

Exemple de răzuire mecanizată:

1. **Răzuire de dințare** [шевингование; shaving; Verzahnungsschaben; indentation shaving; fogazási hántolás, foghántolás]. *Tehn.*: Operațiune de supernetezire a flancurilor dinților unei roți dințate necălite, prin răzuire mecanizată, pentru a obține suprafețe foarte netede și o mare precizie a profilului, a pasului și a direcției dinților, cum și a centricității cercului primitiv al roții dințate; operațiunea consistă în detașarea, de pe flancurile dinților, a unor așchii filiforme foarte subțiri (cu grosimea de 0,001···0,005 mm), cu ajutorul muchiilor ascuțite ale canalelor de pe flancurile dinților uneltei de răzuit, numită răzuitor de dințare (v.). Așchierea se efectuează, de obiceiu, prin mișcarea de alunecare relativă dintre profilurile dinților roții dințate și profilurile dinților uneltei de răzuit cu care se angrenează.

Răzuirea mecanizată a roților dințate este folosită numai în cazul fabricației în serie sau în masă a acestora. Ea poate asigura o mare precizie de prelucrare a dinților roților dințate, numai dacă abaterile dela dimensiunile nominale, în operațiunile de prelucrare anterioare, nu depășesc anumite limite; în caz contrar, prin răzuire, abaterile pot deveni și mai mari. Corectarea abaterilor din operațiunile de prelucrare anterioară este posibilă, dacă adausul de prelucrare pe flancurile dinților este uniform și cuprins între 0,15 și 0,25 mm. Sin. Procedeu shaving, Shaving.

După felul uneltei de răzuit, folosite, se deosebesc următoarele procedee: răzuire de dințare cu răzuitor-disc, răzuire de dințare cu răzuitor-cremalieră și răzuire de dințare cu răzuitor-melc.

2. ~ **de dințare cu răzuitor-disc** [шевингование дисковым шевером; shaving par gratoir-disque; Verzahnungsschaben mit Schaberad; shaving by shaving wheel; fogazási hántolás hántoló tárcsával]: Operațiune de răzuire mecanizată a unei roți dințate, cu ajutorul unei unelte de răzuit în formă de roată dințată, care are canale radiale cu muchii ascuțite de tăiere pe flancurile dinților și care angrenează cu roata de prelucrat. Pentru a înlesni angrenarea roții cu unealta, la răzuirea roților cu dințare dreaptă se folosește un răzuitor-disc cu inclinarea dinților de cca 15° pentru oțel, sau cu inclinarea mai mică decât 10° pentru fontă; pentru roțile dințate cilindrice cu dinți inclinați, răzuitorul-disc poate avea dinți drepți sau dinți inclinați, însă cu un unghiu de inclinare diferit de cel al dinților roții dințate care se prelucrează. Roata de prelucrat efectuează o mișcare de avans în lungul axei sale, iar unealta are o mișcare rectilinie alternativă și una de rotație (imprimând și roții prelucrate o mișcare de rotație). Așchierea se realizează prin alunecarea dinților uneltei răzuitoare de-a-lungul dinților piesei, axa răzuitorului-disc fiind inclinată față de axa roții dințate care se prelucrează, cu un unghiu de cca 15° pentru roțile dințate de oțel, sau de cca 10° pentru roțile dințate de fontă. Unghiul dintre axa XX a răzuitorului și axa YY a piesei este

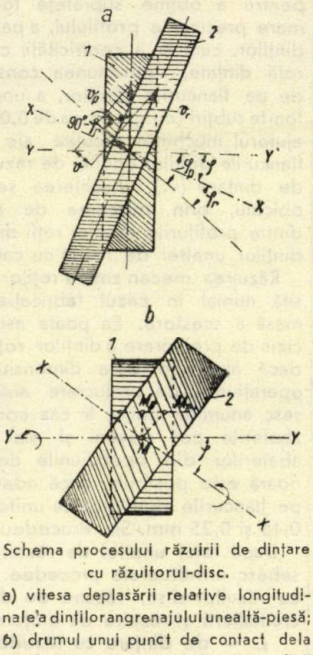
$$\varphi = \varphi_p \pm \varphi_r,$$

φ_p fiind unghiul de inclinare al dinților piesei și φ_r unghiul de inclinare al dinților răzuitorului,

semnul plus referindu-se la același sens de înclinare a dinților, iar semnul minus, la sensuri contrare (v. fig. a). La rotirea cu un unghiu oarecare a uneltei și a roții dințate (v. fig. b), un punct M de contact al profilului uneltei de răzuit și al profilului roții dințate ajunge pe profilul uneltei de răzuit în poziția M_r; în același timp, punctul M, situat pe profilul dintelui roții dințate, ajunge în poziția M_p. Distanța $M_p M_r$ reprezintă alunecarea axială pe profilul dintelui roții dințate, a punctului M de pe profilul uneltei de răzuit. Deoarece, prin angrenarea dintre unealta de răzuit și piesa care se prelucrează, toate punctele profilurilor dinților uneltei sunt supuse unor acțiuni similare, profilurile dinților uneltei de răzuit vor avea o anumită alunecare în raport cu profilurile dinților piesei de prelucrat. Viteza de deplasare relativă (alunecare) a profilurilor dinților determină viteza de așchiere în răzuirea de dințare. Ea depinde de valoarea unghiului φ, și crește odată cu creșterea acestuia. Notând cu v_p și v_r vitesele periferice ale piesei și răzuitorului, și cu φ_p și φ_r unghiurile de inclinare ale dinților piesei și răzuitorului (v. fig. a), viteza deplasării relative longitudinale a dinților angrenajului piesă-răzuitor este

$$v = v_p \sin \varphi_p \pm v_r \sin \varphi_r,$$

semnul plus referindu-se la cazul aceluiași sens de inclinare a dinților, iar semnul minus, la cazul sensurilor contrare. Dacă se mărește unghiul φ, crește alunecarea corespunzătoare fiecărui dinte și, concomitent, și viteza de tăiere; în schimb, se micșorează calitatea suprafeței prelucrate a dinților. Prin micșorarea unghiului φ, calitatea suprafeței flancurilor se îmbunătățește, însă crește durata operațiunii de răzuire. Când unghiul φ este nul, alunecarea este și ea nulă — și așchierea se întrerupe, obținându-se o angrenare obișnuită a două roți dințate. Se construesc unele mașini de răzuit la cari așchierea se obține și la valoarea zero a unghiului φ; în acest caz, mișcarea de alunecare necesară a profilurilor dinților uneltei de răzuit și a roții dințate, care se prelucrează, se obține printr'un număr mare de mișcări rectilinii alternative ale uneltei de răzuit (cca 540 de curse duble pe minut).



Schema procesului răzuirii de dințare cu răzuitorul-disc.

a) viteza deplasării relative longitudinale a dinților angrenajului unealtă-piesă; b) drumul unui punct de contact dela periferia uneltei și a piesei cu dinți drepți; 1) piesă; 2) unealtă (răzuitor-disc); φ_p) unghiul de inclinare a dinților piesei; φ_r) unghiul de înclinare a dinților uneltei; φ) unghiul dintre axele piesei și uneltei; v_p) viteza periferică a piesei; v_r) viteza răzuitorului; v) viteza deplasării relative longitudinale; $\overline{M_p M_r}$) alunecarea axială a punctului de contact M dela periferia uneltei și piesei.

La răzuire, prin alunecarea profilurilor dinților uneltei răzuitoare de-a-lungul profilurilor dinților roții dințate, se produce o apăsare a dinților uneltei asupra dinților piesei; presiunea produsă de această apăsare este maximă în apropierea cercului primitiv al roții dințate care se prelucrează, și scade spre cercul capetelor și spre cercul rădăcinilor dinților acestei roți. Datorită acestui fapt, se obține o așchiere mai activă în zona cercului primitiv al roții dințate, ceea ce duce la o abatere maximă, în această regiune, a profilului dintelui piesei. Pentru compensarea acestei erori, dinții uneltei-disc se execută cu profilul corectat în mod corespunzător.

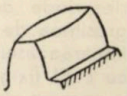
La prelucrarea roților dințate, răzuitorul-disc este prins în suportul vertical de pe capul mașinii-unelte (v. fig. sub Răzuit, mașină de ~ cu răzuitor-disc) și este antrenat în mișcare de rotație (cu turația de 95···290 rot/min), cu ajutorul unui electromotor. Roata dințată care se prelucrează se fixează între vârfurile păpușilor mobile, pe masa de lucru, care efectuează un avans longitudinal (0,2···0,25 mm la o rotație a roții dințate), ceea ce face ca unealta răzuitoare să parcurgă treptat întreaga lățime a dinților piesei, și un avans vertical de pătrundere (0,02···0,04 mm la o cursă longitudinală a mesei), pentru adâncimea de tăiere, care se efectuează după fiecare cursă longitudinală a mesei de lucru. Ca lichid de ungere și de răcire se folosește, de obiceiu, sulfocrezolul (cu 1% sulf).

Procedeul de prelucrare a roților dințate cu răzuitorul-disc este folosit mai mult decât cel de prelucrare cu răzuitorul-cremalieră, deoarece construirea uneltei este mai simplă și mai puțin costisitoare decât a răzuitorului-cremalieră și deoarece cu răzuitorul-disc se asigură o mai bună evacuare a așchiilor. Prin acest procedeu este posibilă prelucrarea roților cu dințare exterioară și a celor cu dințare interioară, cum și a roților dințate cu mai multe coroane, prelucrare care nu este posibilă în cazul utilizării răzuitorului-cremalieră. Precizia de prelucrare, prin acest procedeu, a roților dințate este caracterizată prin următoarele toleranțe aproximative: 0,015···0,020 mm, pentru profilul dinților (abateri dela profilul teoretic); 0,02···0,03 mm, pentru centricitatea cercului primitiv; 0,01···0,08, pentru pasul dintelui.

Prin același procedeu se prelucrează și roțile dințate cu dinții în formă de butoiu, adică cu dinți cari au o îngroșare de 0,01···0,03 mm la mijloc. Aceste roți dințate se caracterizează prin

sgomot redus la turaţii înalte şi printr'o sensibilitate mai mică faţă de abateri de'a coaxialitatea roţilor (cari se pot datori erorilor de prelucrare sau de montare a roţilor dinţate, a arborilor, a pal'erelor, etc., sau deformării acestora în urma variaţiilor de temperatură sau a solicitărilor exagerate). Forma de butoiu a dinţilor (v. fig. c) se poate obţine, fie cu ajutorul răzuitoarelor-disc ai căror dinţi au pe lungimea lor o concavitate corespunzătoare formei dinţilor, fie cu ajutorul unui dispozitiv constituit dintr'o masă oscilantă care se aşază pe masa maşinii de răzuit, prin oscilaţia mesei, se micşorează, în timpul avansului, distanţa dintre axa roţii dinţate şi a răzuitorului-disc, ceea ce face ca dinţii roţii care se prelucrează să se subţieze spre feţele frontale ale coroanei.

c



Dinte cu formă de butoiu.

1. **Răzuire de dinţare cu răzuitor-cremalieră** [шевингование с реечным шевером; shaving par grattoir-crémaillère; Verzahnungsschaben mit Schabezahnstange; shaving by ratch shaving-knife; fogazási hántolás hántoló-fogasléccel]: Operaţiune de răzuire mecanizată a unei roţi dinţate, cu ajutorul unei unelte de răzuit în formă de cremalieră. Unealta răzuitoare este constituită din mai mulţi dinţi separaţi, alăturaţi şi fixaţi într'o carcasă. Fiecare dinte are, ca şi la răzuitorul-disc, canale cu muchii ascuţite de tăiere. Aşchierea se face ca la răzuirea de dinţare cu răzuitor-disc (v.); şi în acest caz este necesară înclinarea axei uneltei faţă de axa roţii dinţate de prelucrat. La prelucrarea roţilor dinţate cu dinţi înclinaţi se folosesc răzuitoare-cremalieră cu dinţi drepţi şi cu canale perpendiculare pe baza dinţilor uneltei, iar la prelucrarea roţilor cu dinţi drepţi se folosesc răzuitoare-cremalieră cu dinţi înclinaţi cu 25° faţă de axa uneltei şi cu canalele înclinate cu 45° faţă de baza dinţi.or.

La maşinile de răzuit cu răzuitor-cremalieră, unealta se fixează pe masa maşinii-unelte care-i imprimă mişcarea principală de lucru longitudinală, rectilinie, alternativă. Roata dinţată care se prelucrează se fixează între vârfurile suportu'ui portpiesă de pe capul maşinii-unelte, care se aşază cu inclinarea necesară faţă de direcţia de mişcare a mesei; împreună cu p'esa, el efectuează şi mişcarea de avans vertical, pentru determinarea adâncimii de aşchiere. După fiecare cursă longitudinală a mesei, roata dinţată primeşte, cu ajutorul unui mecanism special, şi un avans transversal faţă de răzuitorul-cremalieră, pentru ca uzura uneltei să fie uniformă.

Precizia de prelucrare care se poate obţine prin acest procedeu de răzuire, în ce priveşte profilul şi pasul dinţilor, cum şi centricitatea cercului primitiv al roţii dinţate, este, în medie, de ± 2,5 μ.

2. ~ **de dinţare cu răzuitor-melc** [шевингование с червячным шевером; shaving par grattoir à vis sans fin; Verzahnungsschaben mit Schabeschnecke; shaving by shaving-worm; fogazási hántolás hántoló csigával]: Operaţiune de răzuire mecanizată a roţilor dinţate, cu ajutorul unei unelte de răzuit în formă de melc. Răzuitorul-melc având pe suprafaţa activă numeroşi dinţi foarte mărunţi, aşchierea este asemănătoare cu aceea efectuată cu o freză-melc. Prin detaşarea unor aşchii foarte subţiri, suprafeţele flancuri'or dinţi'or roţii de prelucrat devin foarte netede. Acest procedeu de prelucrare se foloseşte, de obiceiu, la răzuirea roţilor dinţate pentru angrenajele cu şurub-melc.

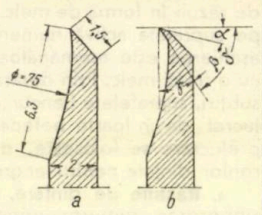
3. **Răzuire de dinţare, combinată** [комбинированное шевингование; shaving combiné; kombiniertes Verzahnungsschaben; combined shaving; kombináit fogazási hántolás]. *Tehn.*: Operaţiune de supernetezire mecanizată a flancurilor dinţilor unei roţi dinţate necăl te, efectuată prin două prelucrări concomitente: una de presare, obţinută prin rulare (v. sub Netezire prin deformare plastică), şi alta de aşchiere prin răzuire de dinţare (v.). Se efectuează cu ajutorul unei roţi d'nţate călite, cu o serie de canale cu muchii de tăiere pe flancurile dinţilor, cari detaşează aşchii foarte subţiri, fi.iforme, de pe flancuri.e dinţilor roţii dinţate care se prelucrează.

Canalele cu muchii tăietoare sunt perpendiculare pe axa uneltei, la prelucrarea roţilor cu dinţi inclinaţi — respectiv oblice, la prelucrarea roţilor dinţate cu dinţi drepţi. Axa uneltei şi a roţii dinţate fiind aproximativ paralele, alunecarea relativă dintre dinţii respectivi este mult mai mică decât la răzuirea roţilor dinţate efectuată cu răzuitorul-disc. Răzuirea combinată a roţilor dinţate se efectuează la maşini-unelte speciale, sau cu ajutorul unor dispozitive montate în acest scop la maşini de frezat universale. Deşi prin răzuirea combinată a roţilor dinţate se obţine o netezime mai bună decât prin răzuirea simplă, primul procedeu este folosit rareori, pentrucă este mai puţin productiv decât celelalte procedee de supernetezire şi pentrucă nu poate elimina abaterile de angrenare.

4. **Răzuirea copacilor** [шабрование деревьев; grattage des arbres; Abkratzen der Bäume; scrap'ng of the trees; fák lekaparása]. *Silv.*: Operaţiune de îndepărtare de pe copaci a muşchilor, a lichenilor şi a scoarţei cojite, cari constitue adăposturi pentru insecte şi ciuperci. Lucrarea se efectuează în timpul iernii, pe timp umed, şi se face cu diferite instrumente, ca: răzu'tori, lanţuri, perii de sârmă, cuţitoaie de lemn, etc.

5. **Răzuit, cuţit de maşină de** ~ [цикля для цикловального станка; couteau de machine à racler; Ziehklingenmaschinenmesser; scrapi'g machine knife; hántológép-kés]. *Ind. lemn.*: Unealta activă, tăietoare, a maşinii de răzuit, constituită dintr'o lamă plană de oţel, cu secţiune drept unghiulară, cu grosimea de cca 2 mm. Spre deosebire de răzuitorul pentru lemn, manual, cuţitul de maşină de răzuit lemn se ascute la o margine, pe cele două feţe, şi apoi este turtit lateral, astfel încât să se formeze „aţa", adică tăişul lateral, ca şi la unealta de răzuit manuală (v. sub Răzuitor). Cuţitul de răzuit se fixează (de obiceiu, într'o casetă amovibilă) în masa maşinii

de răzuit, cu tăişul orizontal, depăşind suprafaţa mesei de lucru cu grosimea talaşilor (0,03···0,05 mm) Unghiurile de formă ale cuţitului de maşină de răzuit lemn au de obiceiu următoarele valori: unghiul de aşezare (unghiul liber), $\alpha = 5°$; unghiul de ascuţire, $\beta = 45°$; unghiul de degajare, $\gamma = 40°$; unghiul de tăiere, $\delta = \alpha + \beta = 50°$. Pentru ascuţire se folosesc maşini de ascuţit speciale (v. fig.), cu două pietre abrazive montate pe un cărucior care are o mişcare de translaţie (ghidată de două glisiere orizontale) şi cari se rotesc în sensuri contrare, şi cu un dispozitiv de presare laterală a tăişului pe întreaga lungime a cuţitului.



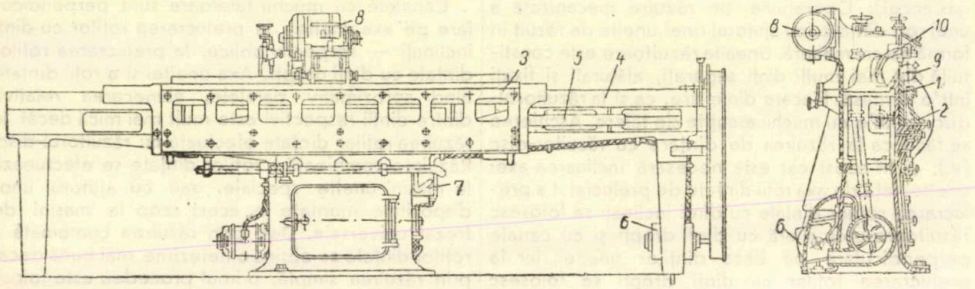
Cuţit de maşină de răzuit lemn.

a) înainte de formarea „aţei"; b) după formarea „aţei"; α) unghiu de aşezare (liber); β) unghiul de ascuţire; γ) unghiu de degajare; δ) unghiu de tăiere.

în masa maşinii; aparatul de presiune (constituit dintr'un cilindru de presiune pe verticala cuţitului), împreună cu mai mulţi cilindri de antrenare, montaţi într'un suport fix, deasupra mesei de lucru; motorul sau roata de antrenare; capota şi exhaustorul pentru evacuarea talaşilor; dispozitivele de comandă şi de reglare (v. fig.). — Masa de lucru se reglează în înălţime după grosimea piesei de prelucrat, iar cuţitul se poate coborî uniform, pe toată lungimea lui, pentru a regla grosimea talaşilor. — Unealta este un cuţit plan de răzuit (v. Răzuit, cuţit de maşină de ~), care desprinde dela suprafaţa materialului talaşi cu grosimea de 0,03···0,05 mm. Maşina are funcţionarea asemănătoare celei a maşinii de rindelat cu cuţit fix şi la care piesa prelucrată efectuează o mişcare de translaţie.

Cu maşina de răzuit se obţin, la lemn de esenţe tari, suprafeţe cu netezime superioară celei obţinute prin şlefuire mecanizată. Maşina poate fi folosită, prin înlocuirea cuţitului de răzuit, la asprirea suprafeţelor netede.

4. **Răzuit, maşină de ~** [шабровочный станок; machine à racler; Schabemaschine;



Maşină de ascuţit cuţite de răzuit, tip T 4 V.

1) cuţit de răzuit; 2) dispozitiv de fixare a cuţitului; 3) cărucior port-cuţit; 4) ghidajele căruciorului; 5) şurub conducător pentru mişcarea alternativă a căruciorului; 6) electromotor pentru mişcarea căruciorului; 7) comutator pentru inversarea mişcării căruciorului; 8) electromotor pentru rotirea pietrelor abrazive; 9) piatră abrazivă; 10) dispozitiv de formare a „aţei" prin apăsare.

1. **Răzuit, lamă de maşină de ~.** V. Răzuit, cuţit de maşină de ~.

2. **~, maşină de ascuţit cuţite de ~.** [станок для заточки цикля; machine à aiguiser les couteaux à racler; Schleifmaschine für Ziehklingenmesser; sharpening machine for scraping knives; hántolókés-élesitőgép]. *Ind. lemn.:* V. sub Răzuit, cuţit de maşină de ~.

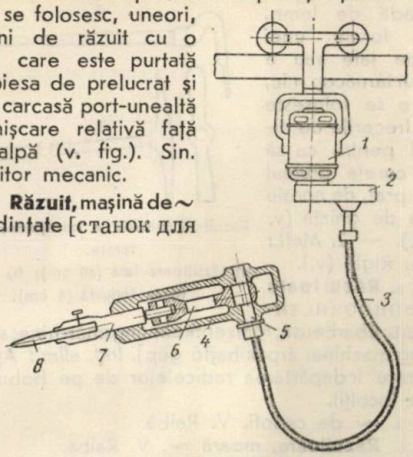
3. **Răzuit, maşină de ~** [цикловальный станок; machine à racler; Ziehklingenmaschine, Ziehklingenschlichtmaschine; scraping machine; hántológép]. 1. *Mş.-unelte, Ind. lemn.:* Maşină-unealtă care serveşte la netezirea fină a pieselor de lemn de foioase tari, plane (de ex. lemn masiv, placaje şi panele furniruite), prin răzuire, folosind un cuţit de răzuit plan.

Maşina e compusă, în principal, din următoarele părţi: batiul; masa de lucru orizontală, deplasabilă pe verticală; caseta port-cuţit, montată în masa de lucru; cilindrii de antrenare, montaţi scraping machine; hántológép]. 2. *Mş.-unelte, Metl.:* Maşină-unealtă care serveşte la efectuarea operaţiunii de răzuire a suprafeţelor pieselor metalice. Construcţia maşinii diferă după felul piesei prelucrate. Maşina poate fi portativă sau stabilă.

Exemple:

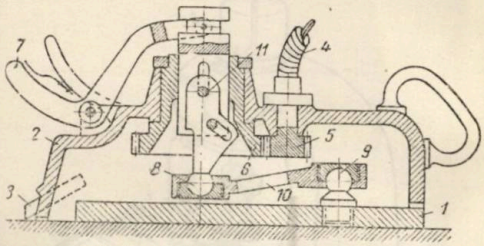
5. **Răzuit,** maşină de ~ [шабровочный станок; machine à racler; Schabemaschine; scraping machine; hántológép]. 3. *Mş.-unelte, Metl.:* Maşină-unealtă portativă, care imprimă unui răzuitor cu tăiş transversal o mişcare de pulsaţie, pentru a efectua răzuirea suprafeţelor metalice. Unealta poate fi acţionată pneumatic, sau electric. Mecanismul de antrenare poate fi cu transmisiune cu curea, cu angrenaj reductor şi cu un arbore flexibil, etc. (v. fig.). La maşinile acţionate cu electromotor, mecanismul organic poate fi un excentric, un arbore cotit, etc. Viteza uneltei variază între 15 şi 30 m/min. De obiceiu, aceste

mașini sunt conduse cu mâna dreaptă, iar cu mâna stângă sunt apăsate pe piesa de prelucrat. — Pentru prelucrat suprafețe plane întinse se folosesc, uneori, mașini de răzuit cu o talpă care este purtată pe piesa de prelucrat și cu o carcasă port-unealtă în mișcare relativă față de talpă (v. fig.). Sin. Răzuitor mecanic.



Mașină de răzuit, acționată cu arbore flexibil. 1) electromotor; 2) angrenaj reductor de turație; 3) arbore flexibil; 4) carcasa răzuitorului mecanic; 5) arbore cotit; 6) bielă; 7) port-unealtă; 8) răzuitor cu tăiș transversal.

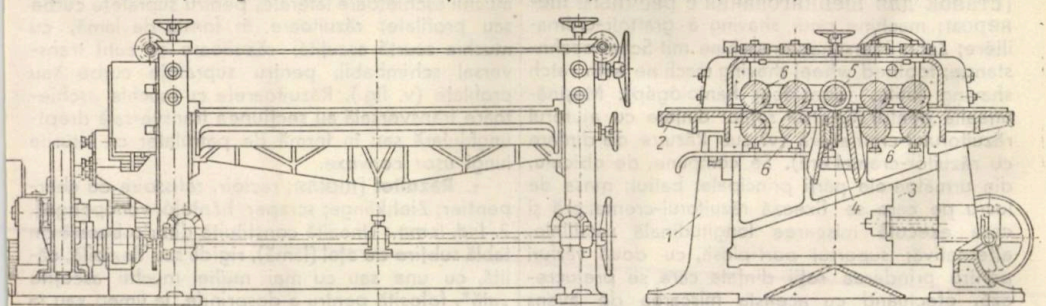
1. **Răzuit,** mașină de ~ roți dințate [станок для шевингования; machine pour shaving; Zahnräderschabemaschine; toothed wheel shaving machine; fogaskerék-hántológép]. *Mș.-unelte:* Mașină-unealtă care servește la efectuarea răzuirii de dințare (v.). E compusă, în general, din următoarele părți și mecanisme principale: batiu; masă de lucru, care poate efectua mișcarea de lucru principală rectilinie alternativă și, uneori, și mișcarea de avans, verticală; suport pentru prinderea piesei sau a uneltei și, uneori, și pentru mișcarea de avans vertical a acestora; mecanisme cari imprimă mesei de lucru și suportului port-unealtă sau port-piesă mișcările necesare operației de răzuire; mecanisme de transmisiune; schimbător de viteză; dispozitive de comandă (de ex. roți de mână, manivele, butoane electrice); organe de antrenare (de ex. electromotor pentru antrenarea mesei de lucru); diferite instalații (de ex. instalația de ungere, instalația de lumină, etc.). Construcția mașinilor



Mașină de răzuit cu talpă, pentru suprafețe plane întinse. 1) talpă alunecătoare; 2) carcasă port-unealtă, în mișcare relativă față de talpă; 3) răzuitor cu tăiș transversal; 4) arbore flexibil; 5) și 6) angrenaj cilindric; 7) manetă de reglare a cursei răzuitorului; 8) nuca excentricului; 9) nucă solidară cu talpa; 10) bielă; 11) dispozitiv de reglare a cursei răzuitorului.

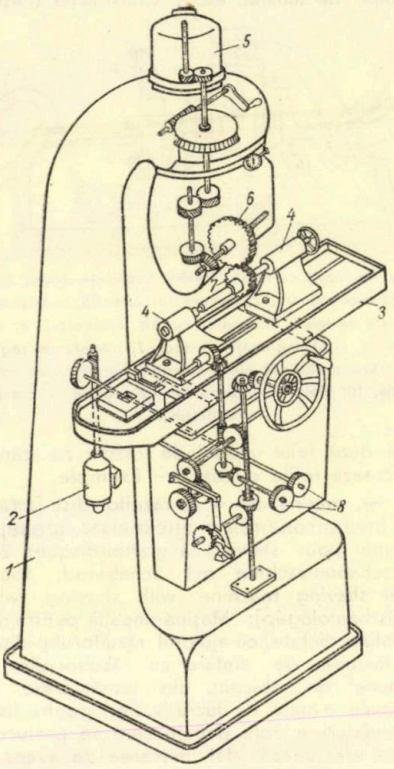
diferă după felul uneltei de răzuit cu care se prelucrează roțile dințate. — Exemple:

2. **~, mașină de ~ cu răzuitor-disc** [станок для шевингования с дисковым шевером; machine pour shaving à grattoirdisque; Zahnräderschabemaschine mit Schaberad; toothed wheel shaving machine with shaving wheel; tárcsás hántológép]: Mașină-unealtă pentru răzuirea roților dințate, cu ajutorul răzuitorului-disc (v. sub Răzuire de dințare cu răzuitor-disc). Se compune, de obiceiu, din următoarele părți principale: o masă de lucru (v. fig.) pentru fixarea între vârfuri a roții dințate care se prelucrează și care efectuează atât mișcarea de avans longitudinal, cât și mișcarea de avans vertical; suport port-unealtă, pentru prinderea răzuitorului-disc, prin care se transmite uneltei mișcarea de rotație; două păpuși mobile; un electromotor pentru antrenarea uneltei în mișcare de rotație și un electromotor pentru mișcările de avans longitudinal și vertical ale mesei de lucru; dispozitive de comandă pentru mișcările mesei de lucru și ale uneltei; instalații de răcire, de un-



Mașină de răzuit pentru piese plane de lemn, tip ST 170
1) batiu; 2) masa de lucru, reglabilă în înălțime; 3) pană de reglare; 4) caseta cuțitului de răzuit; 5) cilindru de presiune; 6) cilindru de antrenare.

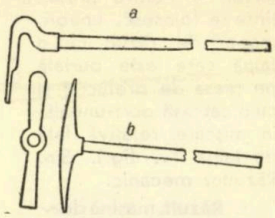
gere şi de lumină. Se foloseşte, în mod obişnuit, la prelucrarea în serie şi în masă a roţilor dinţate.



Schema maşinii de răzuit cu răzuitor-disc.
1) batiu; 2) electromotor pentru mişcările mesei de lucru; 3) masă de lucru; 4) păpuşă mobilă; 5) electromotor pentru mişcarea de rotaţie a răzuitorului-disc; 6) unealta (răzuitor-disc); 7) piesa prelucrată; 8) roţi de schimb pentru avansul longitudinal al mesei de lucru.

1. **Răzuit, maşină de ~ cu răzuitor-cremalieră** [станок для шевингования с реечным шевером; machine pour shaving à grattoir-crémaillère; Zahnräderschabemaschine mit Schabezahnstange; toothed wheel shaving machine with ratch shaving knife; fogasléces hántológép]: Maşină-unealtă pentru răzuirea roţilor dinţate cu ajutorul răzuitorului-cremalieră (v. sub Răzuire de dinţare cu răzuitor-cremalieră). Se compune, de obiceiu, din următoarele părţi principale: batiul; masa de lucru pe care se fixează răzuitorul-cremalieră şi care execută mişcarea longitudinală rectilinie, alternativă; suportul port-piesă, cu două vârfuri pentru prinderea roţii dinţate care se prelucrează, efectuând cu aceasta mişcarea de avans vertical; organul de antrenare (de ex. electromotorul pentru mişcarea longitudinală rectilinie alternativă a mesei); dispozitive de comandă; instalaţii de ungere, de răcire, de lumină, etc.

2. **Răzuitoare,** pl. răzuitori [скребок, шабер; grattoir; Schaber; scraper; hántoló, sáber]. 1. *Tehn.:* Unealtă de oţel cu coadă de lemn, de forma unei sape late sau a unui târnăcop mic, care se foloseşte la trecerile de nivel pentru ca să se cureţe drumul de praf, de noroiu sau de ghiaţă (v. fig.). — 2. *Metl.:* Sin. Riglă (v.).



Răzuitori folosite la întreţinerea căii ferate.
a) răzuitoare lată (30 cm); b) răzuitoare îngustă (4 cm).

3. **Răzuitoare** [зерноочиститель; ébarbeuse; Malzentkeimungsmaschine; screening machine; árpakihajtó gép]. *Ind. alim.:* Aparat pentru îndepărtarea radicelelor de pe bobul de orz încolţit.

4. ~ **de cartofi.** V. Raibă.

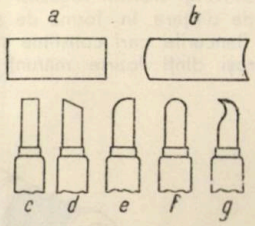
5. **Răzuitoare,** moară ~. V. Raibă.

6. **Răzuitor,** pl. răzuitoare [скребка; grattoir; Schaber; scraper; hántoló]. 1. *Tehn.:* Unealtă de oţel de diferite forme, cu un tăiş sau cu mai multe tăişuri cari servesc, succesiv, pentru a desprinde prin răzuire (v.), la rece, aşchii mici dela suprafaţa pieselor metalice sau nemetalice, spre a le da gradul de netezime (finiţie) necesar.

Răzuitoarele se confecţionează din oţel carbon dur (cu 1···1,3% C) sau din oţel crom, prin forjare urmată de călire (fără revenire) şi de ascuţire, şi se fixează, de obiceiu, într'un mâner de pilă. Pentru răzuirea pieselor foarte dure (de ex. a plăcilor de fontă cu duritatea 180···200 Brinell) se folosesc răzuitoare cu plăci de metal dur aplicate prin sudură. Forma răzuitoarelor diferă după materialul şi după forma suprafeţei piesei de prelucrat. În construcţia de maşini, pentru răzuire se folosesc, de exemplu: răzuitoare drepte, fie cu o muchie aşchietoare transversală puţin curbată, fie cu trei muchii aşchietoare laterale (drepte sau curbe), pentru suprafeţe plane; răzuitoare drepte sau curbe, cu două sau cu trei muchii aşchietoare laterale, pentru suprafeţe curbe sau profilate; răzuitoare în formă de lamă, cu muchia scurtă ascuţită; răzuitoare cu cuţit transversal schimbabil, pentru suprafeţe curbe sau profilate (v. fig.). Răzuitoarele cu muchie aşchietoare transversală au secţiunea transversală dreptunghiulară sau în formă de patrulater cu laturile lungi uşor convexe.

7. **Răzuitor** [цикля; racloir, ratissoire du charpentier; Ziehklinge; scraper; hántoló, vonópenge]. 2. *Ind. lemn.:* Unealtă constituită dintr'o bucată de tablă subţire de oţel (lamă), rigidă sau flexibilă, călită, cu una sau cu mai multe muchii ascuţite „aţă", folosită pentru a desprinde, la umed sau la uscat, aşchii sau talaşi dela suprafaţa pieselor de lemn, de talpă, etc. Ascuţirea uneltei, adică formarea „aţei", se face prin aducerea feţei înguste (cant) a uneltei la unghiu drept faţă de feţele late (cu ajuto-

rul pilei şi al pietrei abrazive), urmată de refularea lui laterală cu ajutorul unui ascuţitor (constituit dintr'o tijă de oţel), astfel încât să se formeze, de ambele părţi, îndoitura ascuţită („aţa") cu dimensiunile necesare. De obiceiu, răzuitorul e dreptunghiular (cu dimensiuni uzuale de 100···200×50···60×0,5···1,2 mm); uneori are muchia curbă sau în unghiu, pentru a se adapta profilului piesei de prelucrat. Pentru lucru, poate fi fixat sau nu într'un mâner. Serveşte la curăţirea şi la netezirea pieselor de lemn, de exemplu la răzuirea pieselor pentru mobile, a parchetului, etc. Pentru netezirea parchetului, răzuitorul se montează, uneori, în rindeaua de parchet. Sin. Raz de lemnar, Ţicling, Ţiclinc, Ţiclin, Ţiglină.



Răzuitoare pentru lemn.
a) şi b) răzuitoare obişnuite fără mâner, cu tăiş drept, respectiv curb; c)···g) răzuitoare cu mâner, pentru piese mici sau pentru detalii de sculptură.

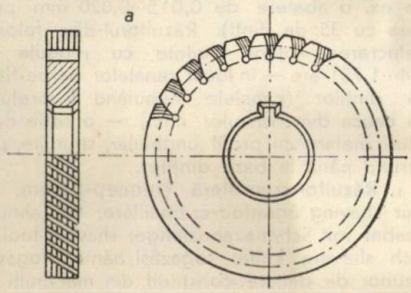
1. **Răzuitor.** 3. *Ind. ţăr.*: Sin. Răzuş, Otic (v.).

2. **Răzuitor** [скребка; racloir; Abstreicher, Abstreicharm; scraper; terelőlap]. 4. *Tehn.*: Unealtă sau organ de maşină, constituit dintr'o riglă sau o placă, de metal sau de lemn, cu care se rade materialul aderent la organul de lucru dintr'o maşină sau dintr'un aparat de măsurătire, sau de agregare (de ex. moară cu cilindri, moară cu tăvăluguri, etc.).

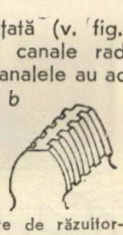
3. **Răzuitor.** 5: Sin. Curăţitor de cilindru (v.).

4. **Răzuitor de** dinţare [шевер; outil pour chaving; Verzahnungsschaber; shaving tool; fogazási hántoló]. *Tehn.*: Unealtă cu ajutorul căreia se efectuează, la maşini de răzuit, supernetezirea roţilor dinţate necălite (v. sub Răzuire de dinţare). Se confecţionează, de obiceiu, din oţel rapid bogat aliat şi, uneori, din oţel rapid slab aliat. Partea activă a răzuitorului e tratată termic la o duritate de 62···64 unităţi Rockwell C. Se construeşte, în mod obişnuit, în formă de disc sau de cremalieră şi, uneori, în formă de melc. — Exemple:

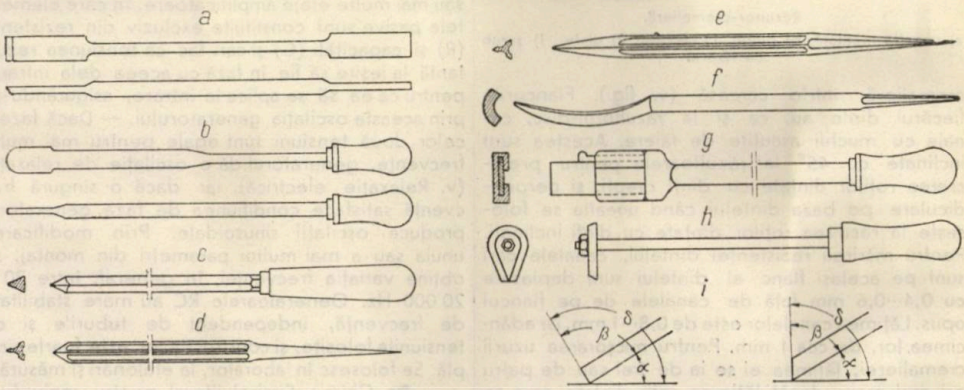
5. ~ **-disc** [дисковой-шевер; outil pour shaving à grattoir-disque; Verzahnungsschaber mit Schaberad; shaving tool with shaving wheel; fogazási hántolótárcsa]: Răzuitor de dinţare în formă de roată dinţată (v. fig. *a*), care are pe flancurile dinţilor canale radiale (v. fig. *b*) cu muchii ascuţite. Canalele au adâncimea de 0,6···1 mm (în funcţiune de modul) şi lăţimea de 0,25 mm; distanţa dintre canale e de cca 0,75 mm, la răzuitoarele-disc pentru dinţarea cu module mijlocii. Se construeşte cu dinţi înclinaţi, cu o înclinare de 15°, pentru prelucrarea roţilor dinţate de oţel cu dinţi drepţi, şi cu o



Răzuitor-disc cu dinţi înclinaţi, pentru prelucrarea roţilor cu dinţare dreaptă.



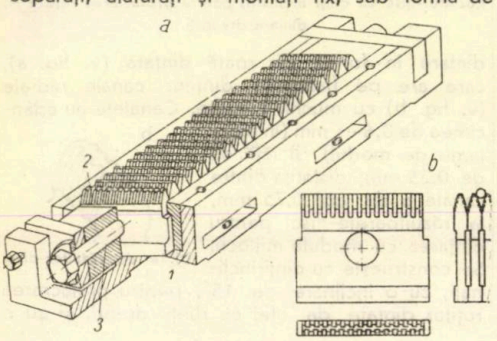
Dinte de răzuitor-disc.



Răzuitoare pentru metal.
a) şi b) răzuitoare drepte, pentru suprafeţe plane, cu muchie aşchietoare transversală dreaptă (cu unghiu de ascuţire de 90° la un capăt şi de 60° la celălalt), respectiv cu muchie aşchietoare curbă; c) şi d) răzuitoare drepte (cu secţiu e triunghiulară şi cu feţe plane, respectiv canelate), cu muchii aşchietoare frontale drepte; e) şi f) răzuitoare cu muchii aşchietoare, laterale, curbe, pentru suprafeţele curbe; g) şi h) răzuitoare cu piese detoare raportate, pentru suprafeţe plane, respectiv curbe; i) extremitatea răzuitorului, cu indicarea unghiu ilor principale; α) unghiu de aşezare; β) unghiu de ascuţire; δ) unghiu de tăiere.

inclinare sub 10°, pentru roţile dinţate de fontă; la prelucrarea roţilor dinţate cu dinţii inclinaţi se foloseşte răzuitorul-disc cu dinţi drepţi. Se construeşte, în general, cu diametrul cercului primitiv de 150···167 mm. Numărul dinţilor răzuitorului-disc e un număr prim, pentru a se evita ca eventualele abateri ale pasului şi profilului uneltei să fie repetate la anumiţi dinţi ai piesei. Pentru evitarea deformării profilului dinţilor la roata dinţată care se prelucrează, profilul uneltei de răzuit se execută cu anumite abateri de dimensiune, în funcţiune de numărul dinţilor piesei (de ex. o abatere de 0,015···0,020 mm pentru piesa cu 35 de dinţi). Răzuitorul-disc folosit la prelucrarea roţilor dinţate cu module mici (0,4···1,75) are — în locul canalelor de pe flancurile dinţilor (canalele neputând fi prelucrate din cauza dimensiunilor mici) — o serie de caneluri inelare cu profil unghiular, strunjite, şi cari pătrund până la baza dinţilor.

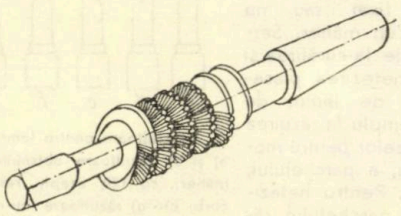
1. **Răzuitor-cremalieră** [шевер-рейка; outil pour shaving àgrattoir-crémaillère; Verzahnungsschaber mit Schabezahnstange; shaving tool with ratch shaving knife; fogazási hántoló-fogasléc]: Răzuitor de dinţare, constituit din mai mulţi dinţi separaţi, alăturaţi şi montaţi fix, sub formă de



Răzuitor-cremalieră.
a) unealtă montată; b) dinte; 1) carcasă; 2) dinte; 3) şurub de fixare.

cremalieră, într'o carcasă (v. fig.). Flancurile fiecărui din'e au, ca şi la răzuitorul-disc, canale cu muchii ascuţite de tăiere. Acestea sunt inclinate cu 45° la răzuitoarele pentru prelucrarea roţilor dinţate cu dinţi drepţi, şi perpendiculare pe baza dintelui când unealta se foloseşte la răzuirea roţilor dinţate cu dinţi inclinaţi. Pentru mărirea rezistenţei dintelui, canalele cari sunt pe acelaşi flanc al dintelui sunt deplasate cu 0,4···0,6 mm faţă de canalele de pe flancul opus. Lăţimea canalelor este de 0,8···1 mm, iar adâncimea lor, de cca 1 mm. Pentru micşorarea uzurii cremalierei, lăţimea ei se ia de trei sau de patru ori mai mare decât lăţimea roţii dinţate care se prelucrează. Lungimea uneltei se alege astfel, încât roata dinţată care se prelucrează să se poată rostogoli complet pe cremalieră în timpul unei curse simple a mesei maşinii de răzuit. Deşi răzuitoarele-cremalieră au o durabilitate mai mare decât a răzuitoarelor-disc şi precizia de prelucrare cu cele dintâi e mult mai mare decât cu ultimele, ele se folosesc rareori, din cauza construcţiei şi a montării lor complicate.

2. **~-melc** [червячный шевер; outil pour shaving à grattoir à vis sans fin; Verzahnungsschaber mit Schabeschnecke; shaving tool with shaving worm; fogazási hántólócsiga]: Răzuitor de dinţare în formă de şurub-melc, având, pe flancurile cari constitue suprafaţa activă, numeroşi dinţi foarte mărunţi (v. fig.). Se foloseşte,



Răzuitor-melc.

în special, la răzuirea dinţilor roţilor dinţate pentru angrenajele cu şurub fără fine (v. şi sub Răzuire cu şurub-melc).

3. **Răzuitor de vopsitor:** Sin. Spaclu, Spatulă (v.).

4. **Răzuitor mecanic.** *Metl.* V. Răzuit, maşină de ~.

5. **Răzuş:** Daltă pentru lemn, cu tăişul profilat, folosită de dulgher, de caretaş, de tâmplar, etc., la efectuarea scobiturilor. (Termen regional).

6. **Răzuş.** *Ind. tăr.:* Sin. Otic (v.).

7. **Rb** *Chim.:* Simbol literal pentru rubidiu.

8. **RC, generator ~** [генератор на R и C; génératrice RC; RC Generator; RC generator; RC generátor]. *Fiz.:* Generator de oscilaţii de joasă frecvenţă, cu tuburi electronice, având unul sau mai multe etaje amplificatoare, în care elementele pasive sunt constituite excluziv din rezistenţe (R) şi capacităţi (C) şi cari fac ca tensiunea rezultantă la ieşire să fie în fază cu aceea dela intrare, pentru ca ea să se aplice la intrare, asigurându-se prin aceasta oscilaţia generatorului. — Dacă fazele celor două tensiuni sunt egale pentru mai multe frecvenţe, generatorul dă o oscilaţie de relaxaţie (v. Relaxaţie electrică), iar dacă o singură frecvenţă satisface condiţiunea de fază, generatorul produce oscilaţii sinusoidale. Prin modificarea unuia sau a mai multor parametri din montaj, se obţine variaţia frecvenţei, în general, între 20 şi 20 000 Hz. Generatoarele RC au mare stabilitate de frecvenţă, independent de tuburile şi de tensiunile folosite, şi construcţia lor este foarte simplă. Se folosesc în laborator, la etalonări şi măsurări.

9. **Re** *Chim.:* Simbol literal pentru reniu (v.).

10. **Reactanţă** [реактанс, реактивное сопротивление; réactance; Blindwiderstand, Reaktanz; reactance; reaktancia]. 1. *Tehn.:* Termen comun pentru reactanţă acustică (v.), reactanţă electrică (v.) şi reactanţă mecanică (v.).

1. **Reactanţă acustică** [аккустический реактанс; réactance acoustique; akustischer Blindwiderstand; acoustic reactance; hangreaktancia]. *Fiz.:* Mărime caracteristică unui radiator acustic şi mediului în care acesta radiază, la frecvenţă dată f a sunetului radiat, egală cu câtul dintre componenta reactivă (adică în cuadratură cu vitesa) a presiunii sonore şi valoarea efectivă a vitesei. E formată aditiv din două părţi: una pozitivă, datorită masei (inerţiei), şi alta negativă, datorită elasticităţii mediului. Împreună cu rezistenţa acustică R, reactanţa acustică X intervine în expresiunea impedanţei acustice Z (v.) a radiatorului

$$Z=\sqrt{R^2+X^2}.$$

2. ~ **electrică** [электрический реактанс; réactance électrique; elektrischer Blindwiderstand, elektrische Reaktanz; electric reactance; villamos reaktancia, elektromos reaktancia]. *El.:* Mărime caracteristică unui circuit electric, la frecvenţă f dată a tensiunilor electrice depinzând după o funcţiune sinusoidală de timp, egală cu câtul dintre componenta reactivă (adică în cuadratură cu curentul) a tensiunii efective a circuitului electric în regim armonic, şi intensitatea efectivă a curentului.

Când circuitul e deschis, componenta reactivă e componenta tensiunii la borne şi a tensiunii electromotoare în sens restrâns indusă din exterior, — iar când circuitul e închis, componenta reactivă e componenta tensiunii electromotoare în sens restrâns, indusă din exterior. De exemplu, reactanţa unui circuit care are în serie o bobină cu inductivitatea L şi un condensator cu capacitatea C e:

$$X=\omega L-\frac{1}{\omega C},$$

unde $\omega=2\pi f$ e pulsaţia şi f e frecvenţa tensiunii sau a curentului (v. şi sub Impedanţă electrică).

Împreună cu rezistenţa electrică R, reactanţa intervine în expresiunea impedanţei Z a circuitului electric $Z=\sqrt{R^2+X^2}$.

3. ~ **electrică, capacitivă** [емкостный реактанс; réactance de capacité; kapazitativer Blindwiderstand, kapazitativer Widerstand, kapazitative Reaktanz; capacity reactance; kapacitásos ellenállás]: Reactanţă a unui circuit electric, care condiţionează o defazare a curentului electric înaintea tensiunii electrice aplicate circuitului (tensiune la borne sau tensiune electromotoare). În cazul particular al unui circuit format prin legarea în serie a unor rezistenţe şi a unor condensatoare cari au capacitatea echivalentă C, reactanţa capacitivă X_c e egală cu valoarea reciprocă şi cu semn schimbat a produsului capacităţii prin pulsaţia $\omega=2\pi f$ a tensiunii de frecvenţă f (v. şi sub Impedanţă electrică):

$$X_c=\frac{-1}{\omega C}.$$

4. ~ **electrică, inductivă** [индуктивный реактанс; réactance d'induction; induktiver Blindwiderstand, induktiver Widerstand, induktive Reaktanz; inductive reactance; induktiv ellenállás]: Reactanţă a unui circuit electric, care condiţionează o defazare a curentului electric în urma tensiunii electrice aplicate circuitului (tensiune la borne sau tensiune electromotoare). În cazul particular al unui circuit format prin legarea în serie a unor rezistenţe şi a unor bobine cari au inductivitatea echivalentă L, reactanţa inductivă X_L e egală cu produsul inductivităţii prin pulsaţia $\omega=2\pi f$ a tensiunii de frecvenţa f (v. şi sub Impedanţă electrică): $X_L=\omega L$.

5. ~ **mecanică** [механический реактанс; réactance mécanique; mechanischer Blindwiderstand; mechanic reactance; mechanikai reaktancia]: Mărime caracteristică unui corp care oscilează rectiliniu sub acţiunea unei forţe elastice şi a unei forţe exterioare de frecvenţă dată şi depinzând după o funcţiune sinusoidală de timp, egală cu câtul dintre componenta în cuadratură cu vitesa a forţei efective exterioare şi valoarea efectivă a vitesei.

Dacă m e masa corpului şi $F_e=-kx$ e forţa elastică ce se exercită asupra lui, când are elongaţia x faţă de punctul în care forţa elastică e nulă, reactanţa mecanică X_m are expresiunea

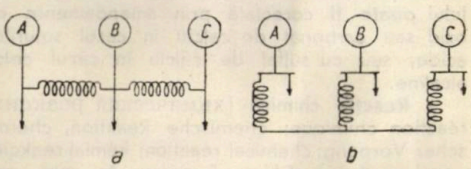
$$X_m=\omega m-\frac{k}{\omega},$$

unde $\omega=2\pi f$ e pulsaţia şi f e frecvenţa forţei exterioare.

Împreună cu coeficientul de frecare R_m, care intervine în expresiunea forţei de frecare proporţionale cu vitesa $F_f=R_m\frac{dx}{dt}$, reactanţa mecanică intervine în expresiunea impedanţei mecanice Z_m: $Z_m=\sqrt{R^2_m+X^2_m}$.

6. **Reactanţă.** 2. *Elt.:* Sin. Bobină de reactanţă, Reactor (v.). — Exemple:

7. ~ **de cuplare** [соединительный реактанс; réactance de couplage; Einkuppelungsreaktanz; connecting reactance; kapcsolási reaktancia]. *El.:* Bobină de reactanţă, montată în circuitele cari leagă în paralel alternatoarele unei



Reactanţe de cuplare.
a) între barele colectoare; b) între grupuri şi barele de sincronizare.

centrale sau ale unei interconexiuni, spre a limita curenţii de scurtcircuit între faze. Ea poate fi legată fie în serie cu liniile de interconexiune, fie chiar între barele tablourilor de distribuţie ale centralelor (fig. a). Se pot folosi şi barele pentru sincronizarea diferitelor grupuri, fiecare dintre acestea

fiind legat la barele de sincronizare printr'un joc de bobine de reactanță (fig. *b*).

1. **Reactanță de feeder** [фидерный реактанс; réactance de feeder; Speiseleitungsdrossel; feeder reactance; tápvezetéki reaktancia]. *El.:* Bobine de reactanță cari se montează la plecarea feederelor spre a limita curenții de scurt-circuit, când reactanțele de cuplare (v.) sunt insuficiente pentru a limita curenții de scurt-circuit în feeder-e. Se recomandă, mai ales, în cazul centralelor electrice importante, legate prin feeder-e cu substațiuni de mică importanță, pentru cari cheltuelile mari de instalare a disjonctoarelor nu ar fi justificate.

2. **Reacția unui sol** [реакция почвы; réaction d'un sol; Erdbodenreaktion; soil reaction; talajreakció]. *Agr.:* Valoarea pH-ului soluției de sol, datorită electroliților disolvați în ea: acizi minerali (de ex. acizii carbonic, fosforic, azotic, sulfuric, etc.), acizi organici (de ex. acizii humici), săruri cari se hidrolizează alcalin (de ex. carbonații de calciu, magneziu, sodiu, etc.), — cum și ionilor de hidrogen proveniți din complexul adsorptiv.

Valoarea pH-ului solurilor e cuprinsă între limitele extreme de 3 și 11 dar, în marea majoritate a cazurilor, variază între 4 și 9. Pentru principalele tipuri de sol din țara noastră, această valoare e: sol brun deschis, de stepă uscată, 7,5···8,3; cernoziom castaniu și ciocolatiu, 7,0···7,7; cernoziom degradat, 5,9···7,0; sol brun, roșcat, de pădure, 6,0···6,6; podzol secundar, 4,8···5,9; sol brun de pădure, 4,3···5,9; podzol primar, 3,5···4,5.

Reacția solului exercită o influență puternică asupra desvoltării plantelor, determinând în mare măsură accesibilitatea elementelor nutritive (în special a fosforului), formarea structurii stabile a solului, desvoltarea microorganismelor folositoare (în special a celor cari iau parte în ciclul azotului), etc. Pentru cele mai multe plante de cultură, reacția optimă e cea corespunzătoare pH-ului 6,5···7, dar există și plante acidofile (cartoful, ovăsul, secara, lupinul) și plante alcalofile (trifoiul, lucerna).

Reacția foarte acidă sau foarte alcalină a solului poate fi corectată prin amendamente cu oxid sau carbonat de calciu în cazul solurilor acide, sau cu sulfat de calciu în cazul celor alcaline.

3. **Reacție chimică** [химическая реакция; réaction chimique; chemische Reaktion, chemischer Vorgang; chemical reaction; kémiai reakció, vegyi reakció]. *Chim.:* Fenomen în care una sau mai multe substanțe chimice sunt transformate, cu ajutorul unor agenți fizici sau al altor substanțe chimice, în una sau în mai multe alte substanțe chimice.

În'r'o reacție chimică, moleculele se pot descompune în atomi liberi, în grupuri de atomi, în radicali liberi, sau în molecule mai mici (reacție distructivă, reacție de cracare); ele se pot lega în molecule mai mari (reacție de polimerizare); pot schimba între ele ioni, atomi sau grupuri de atomi (reacție de oxidoreducere, de substituție, etc.); etc.

După natura substanțelor cari reacționează, se deosebesc două clase mari de reacții: Reacții ale combinațiilor nepolare (omeopolare), în cari moleculele iau parte la reacție ca atari, în urma activării produse de ciocnirile dintre ele; aceste reacții nu comportă fenomene electrostatice, au vitese mai mici și constitue cea mai mare parte a reacțiilor de chimie organică; — reacții ale combinațiilor polare (eteropolare) sau ionice, în cari reacția propriu zisă se produce între ionii cari constitue moleculele; aceste reacții se bazează pe fenomene electrostatice, au vitese foarte mari și sunt caracteristice acizilor, bazelor și sărurilor.

Reacțiile chimice se reprezintă prin ecuații chimice. Majoritatea reacțiilor chimice sunt complexe, fiind compuse dintr'o succesiune de reacții elementare (v. Reacție în lanț). În general, într'o ecuație chimică se reprezintă starea inițială și starea finală a moleculelor cari reacționează.

Capacitatea de a reacționa sau reactivitatea unui element sau a unei combinații chimice e în strânsă legătură cu configurația electronică a atomilor săi. Heliul, care conține doi, și celelalte elemente, cari conțin opt electroni periferici (gazele nobile), sunt elemente foarte stabile și nu reacționează cu alte elemente sau combinații. Celelalte elemente reacționează, având tendința de a-și completa numărul de electroni periferici până la doi (hidrogenul), respectiv până la opt, fie prin punerea în comun a unor electroni (formând legături covalente), fie prin donarea sau primirea de astfel de electroni (formând legături electrovalente).

Reactivitatea unei combinații chimice depinde de structura ei chimică, și anume de natura atomilor componenți, de aranjamentul lor în construcția moleculară și de natura legăturilor dintre ei (valență).

Posibilitatea unei reacții chimice urmărite, într'un sistem izolat, sensul în care se va produce și punctul în care se va opri, în condițiuni de presiune și de temperatură date, pot fi determinate cu ajutorul principiilor Termodinamicei. Dacă sistemul de corpuri nu poate primi lucru mecanic din exterior, rezultă din aceste principii că energia liberă (v.) a sistemului, adică mărimea $W_l = U - TS$, în care U e energia interioară, T e temperatura absolută, S e entropia sistemului, nu poate decât să descrească (v. sub Echilibru termodinamic). Reacția chimică se produce, deci, liber, numai în sensul în care energia liberă scade. Când energia liberă atinge valoarea sa minimă compatibilă cu condițiunile de presiune și de temperatură date, sistemul ajunge la echilibru (reacția încetează). Între variația energiei libere a sistemului mai puțin lucrul mecanic al forțelor exterioare, la concentrații inițiale egale cu unitatea, și constanta de echilibru K_c, la temperatura T, există relația

$$\Delta W_l = - RT \ln K_c,$$

care permite să se calculeze, cu date experimentale, constanta de echilibru din energia liberă, şi reciproc. Din această formulă se mai deduce că o creştere a temperaturii într'un sistem are ca urmare o deplasare a echilibrului în sensul favorizării reacţiei care absoarbe căldură, şi că o coborîre a temperaturii are efectul contrar. În reacţiile endoterme, constanta de echilibru creşte cu temperatura, iar în cele exoterme, constanta scade. Această regulă a fost generalizată şi pentru presiune şi pentru orice altă constrângere, în sensul că, în prezenţa unei constrângeri, un echilibru chimic se deplasează în direcţia în care se micşorează constrângerea (v. Principiul lui Le Chatelier).

Din principiile Termodinamicei nu rezultă, pentru o reacţie posibilă, care se produce de fapt, nici vitesa ei (v. Vitesă de reacţie) şi nici mecanismul de reacţie şi influenţa catalizatorilor. Aceste probleme se rezolvă cu ajutorul Cineticei chimice, în care se studiază desfăşurarea reacţiilor pe baza mişcării moleculelor. Cinetica chimică a rezolvat mai mult problemele reacţiilor în faza gazoasă. Inerţia observată în producerea anumitor reacţii (de ex. $H_2 + O$), termodinamic posibile, provine din frecvenţa mică a ciocnirilor între molecule, care determină o vitesă foarte mică de reacţie, şi din energia de activare, din diferenţa dintre energia medie a moleculelor sistemului şi energia moleculelor suficient activate (prin ciocniri) pentru a putea reacţiona. Conform Cineticei chimice, o reacţie

$$A+B \rightleftarrows C+D$$

e în echilibru, când vitesa reacţiei directe e egală cu vitesa reacţiei inverse. Constanta de echilibru a reacţiei e raportul dintre constantele corespunzătoare celor două sensuri de reacţie $K = K_1/K_2$. În Cinetica chimică se deduce şi independent de Termodinamică legea acţiunii maselor (v.), privind raportul dintre concentraţiile substanţelor în reacţie.

În studiul mecanismelor de reacţie se consideră următoarele trei tipuri fundame tale de reacţii: reacţii monomoleculare (de ordinul întâiu), în cari moleculele unei substanţe se descompun în altele, după formula $A \rightarrow B+C+\cdots$; reacţii dimoleculare (de ordinul al doilea), în cari moleculele a două substanţe reacţionează, formând alte molecule, după formula $A+B \rightarrow C+D+\cdots$, şi reacţii trimoleculare (de ordinul al treilea), în cari trei molecule reacţionează, formând alte molecule, după formula $A+B+C \rightarrow D+E+\cdots$.

De fapt, ecuaţia chimică a unei reacţii, din care rezultă o reacţie mono-, di- sau trimoleculară, nu reprezintă totdeauna ordinul ei. De aceea, ordinele de reacţie se definesc pe baza vitesei de reacţie, iar reacţiile mono-, di- şi trimoleculare se definesc pe baza mecanismului care rezultă din ecuaţia chimică.

Cinetica reacţiilor chimice se bazează pe principiul că vitesa unei reacţii chimice e direct proporţională cu concentraţia substanţelor cari iau parte la reacţie. Pentru reacţiile ireversibile (v.) s'a ajuns, pe baza acestui principiu, la stabilirea formulelor de mai jos, pentru vitesele de reacţie k_t, cu ajutorul cărora se poate determina ordinul reacţiilor:

În reacţiile de ordinul întâiu, $k_{1t} = \ln \frac{a}{a-x}$;

în reacţiile de ordinul al doilea, $k_{2t} = \frac{x}{a(a-x)}$;

în reacţiile de ordinul al treilea, $k_{3t} = \frac{2ax-x^2}{2a^2(a-x)^2}$.

În aceste formule, a e cantitatea de substanţă iniţială, în moli, şi x, cantitatea de substanţă finală, în moli, obţinută în timpul t, iar concentraţiile substanţelor iniţiale, ca şi ale celor finale, sunt presupuse egale.

Pe baza variaţiei de concentraţie a unui component, care rezultă din aceste formule, se definesc deci ordinele de reacţie, indiferent de aspectul ecuaţiei chimice. Reacţiile a căror vitesă nu depinde de concentraţia substanţelor se numesc reacţii de ordinul zero.

Cu ajutorul Mecanicei cuantice se poate aprecia şi aspectul procesului propriu zis al unei reacţii chimice, adică desfacerea unor valenţe şi formarea altora, în cazul combinaţiilor nepolare. Teoria stării de transiţie arată că desfacerea vechilor legături şi formarea unor legături noi se fac progresiv, moleculele trecând printr'o stare de transiţie a cărei durată e egală cu aceea a unei ciocniri d moleculare ($10^{-13} \cdots 10^{-15}$ s).

Reacţiile în fază lichidă urmează, în general, legile reacţiilor în fază gazoasă. În reacţiile la cari iau parte ioni sau molecule polare, disolvantul influenţează foarte mult vitesa de reacţie, intervenind în aceasta în felul catalizatorilor.

În teoria electronică a valenţei există următoarele două ipoteze asupra desfacerii unei covalenţe vechi în timpul unei reacţii chimice: Fiecare atom îşi păstrează câte un electron din covalenţă, participând cu el la noua legătură; intermediar apar atomi sau radicali liberi:

$$:\dot{\underset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{A}}}:\dot{\underset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{B}}}: \rightarrow :\dot{\underset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{A}}}. + .\dot{\underset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{B}}}:;$$

unul dintre atomi păstrează ambii electroni ai covalenţei vechi, iar celălalt atom rămâne cu şase electroni; intermediar apar ioni:

$$:\dot{\underset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{A}}}:\dot{\underset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{B}}}: \rightarrow :\dot{\underset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{A}}}^{+} + :\dot{\underset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{B}}}:^{-}.$$

Când ionii sau radicalii liberi nu au o existenţă cinetică, apărând numai în starea de transiţie, ei se numesc criptoioni. Ambele mecanisme sunt posibile, atât în reacţiile de adiţie, cât şi în cele de substituţie. Reacţiile de substituţie criptoionice pot fi de două feluri, după cum cei doi electroni ai covalenţei care dispare rămân în radical, noul grup primit aducând şase electroni (substituţie electrofilă sau cationoidă); de exemplu

$$R-|A+B|-C \rightarrow RB+AC,$$

sau părăsesc molecula cu grupul care se elimină, radicalul rămas combinându-se cu un anion (substituţie nucleofilă sau anionoidă); de exemplu

$$R|-A+B-|C \rightarrow RB+AC.$$

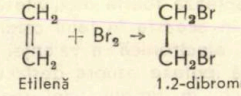
SECRET. GENERAL AL CONSILIULUI DE MINIŞTRI BIBLIOTECA DE DOCUMENTARE

1. **Reacție chimică bimoleculară** [бимолекулярная химическая реакция; réaction chimique bimoléculaire; bimolekulare chemische Reaktion; bimolecular chemical reaction; bimolekuláris reakció]. V. sub Reacție chimică.

2. **~ chimică catalitică** [каталитическая химическая реакция; réaction chimique catalytique; katalytischer chemischer Vorgang; catalytical chemical reaction; katalitikus reakció]: Reacție chimică în care intervine un catalizator (v. sub Cataliză). Are foarte multe aplicații în industrie (de ex. sinteza amoniacului din azot și hidrogen, în prezența oxidului de fier). Reacții catalitice se produc și în organismul animal, cum și în cel vegetal, unde sunt provocate de biocatalizatori, numiți fermenți sau enzime.

3. **~ cuplată** [сопряженная реакция; réaction couplée; gekoppelte Reaktion; coupled reaction; kapcsolt reakció]: Reacție chimică compusă, în care se produce o reacție elementară endotermă, cu ajutorul căldurii produse de o altă reacție, exotermă, simultană. În organismul viu se produc multe reacții cuplate, anumite reacții endoterme, producându-se cu ajutorul căldurii formate de alte reacții, exoterme, simultane.

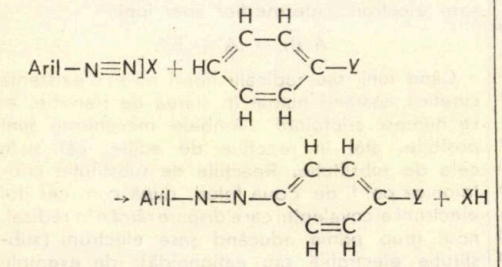
4. **~ de adiție** [реакциа присоединения; réaction d'addition; Additionsreaktion; addition reaction; addiciós vegyi reakció]: Reacție chimică în care formula combinației rezultate reprezintă suma substanțelor cari au intrat în reacție: $A+B=AB$. Combinațiile nesaturate din chimia organică pot da reacții de adiție, legând halogeni, oxigen, etc. Exemplu:



Etilenă 1.2-dibrommetan

5. **~ de cuplare** [реакция сочетания; réaction d'accouplement; Kupplungsreaktion; coupling reaction; kapcsoló reakció]: Reacție chimică de condensare între un diazoderivat aromatic și un fenol, o amină, un eter fenolic sau anumite hidrocarburi polinucleare.

Ecuația chimică a unei reacții de cuplare este:



În aceasta, X reprezintă un halogen iar Y, funcțiunea oxidril, eter sau amină.

Cuplarea se face, de preferință în poziția para, iar când aceasta este ocupată, în poziția orto. În cazul aminelor, cuplarea se poate face, după voie la gruparea amino sau la nucleu, după cum reacția se produce în mediu neutru sau slab acid, sau în mediu puternic acid.

Reacțiile de cuplare se folosesc mai ales în sintezele de materii colorante azoice. Galbenul de anilină, metil-oranjul, Roșul de Congo, etc., se prepară prin reacții de cuplare.

6. **~ de descompunere**: Sin. Reacție distructivă (v.).

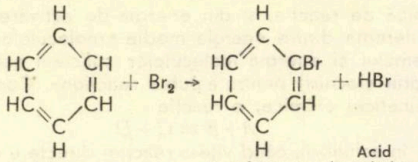
7. **~ de esterificare.** V. Esterificare.

8. **~ de identificare** [опознавательная реакция; réaction d'identification; Identifizierungsreaktion; identification reaction; azonosítási reakció]: Reacție prin care se pun în evidență un element sau o combinație chimică, cu ajutorul unui reactiv. Sin. Reacție de identitate, Reacție de recunoaștere. V. și Identificare chimică, și sub Reactiv chimic.

9. **~ de identitate.** V. Reacție de identificare.

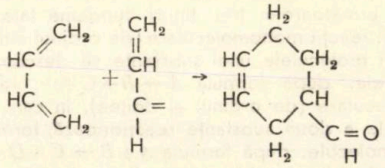
10. **~ de recunoaștere.** V. Reacție de identificare.

11. **~ de substituție** [реакция замещения; réaction de substitution; Ersetzungsreaktion; substitution reaction; helyettesítő reakció]: Reacție chimică prin care un atom din compoziția unui compus organic e substituit printr'un alt atom sau printr'un radical. Exemplu:



Benzen Brombenzen Acid bromhidric

12. **~ dien** [диеновая реакция; réaction diène; Dienreaktion; diene reaction; dienreakció]: Reacție chimică organică, în care butadiena se combină cu compuși cari conțin o dublă legătură activă, numită „filodienă". Exemplu:

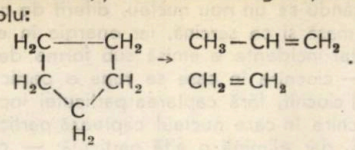


Butadienă Acroleină Ciclohexenaldehidă

Reacția dien e folosită în multe sinteze organice importante și la identificarea dublelor legături filodiene, în analiza substanțelor organice. V. și sub Dien, sinteze ~.

13. **~ distructivă** [химическая реакция распада; réaction destructive; zerstörende Reaktion; destructive reaction; szétbomlási reakció, roncsolási reakció]: Reacție chimică în care moleculele unui compus sunt descompuse în molecule mai mici, în atomi liberi sau în radicali liberi. Reacțiile de descompunere a hidrocarburilor, la temperatură înaltă, sunt reacții distructive, cari duc la hidrocarburi cu greutate mole-

culară mai mică, şi chiar la hidrogen şi carbon. — Exemplu:



Sin. Reacţie de descompunere.

1. **Reacţie elementară** [элементарная реакция; réaction élémentaire; Elementarreaktion; elementary reaction; elemi reakció]: Fiecare dintre reacţiile chimice, aşa cum se produc efectiv în cursul transformării chimice. Ea nu corespunde, de multe ori, reacţiei exprimate prin ecuaţia chimică a procesului. Exemplu: în reacţiile în lanţ (v.) se produc efectiv mai multe reacţii elementare, cari duc în cele din urmă la rezultatul exprimat prin ecuaţia chimică obişnuită.

Mersul efectiv al unei reacţii, determinat de reacţiile elementare, se poate cunoaşte cu ajutorul Cineticei chimice, prin determinarea ordinului de reacţie. Sin. Reacţie primară. V. şi sub Reacţie chimică.

2. ~ **endotermă** [эндотермическая реакция; réaction endothermique; endotherme Reaktion; endothermic reaction; endotermikus reakció]: Reacţie chimică, produsă cu absorpţie de căldură. V. şi Căldură de reacţie.

3. ~ **enzimatică** [энзиматическая реакция; réaction enzymatique; enzymatische Reaktion; enzym (e) reaction; enzimreakció]: Reacţie biochimică produsă cu ajutorul unor substanţe catalitice, numite enzime (v.). Reacţiile enzimatice sunt specifice regnului vegetal şi celui animal. Ele sunt folosite într'o serie de procese industriale (fermentaţia laptelui, a vinului, a oţetului, etc.).

4. ~ **eterogenă** [гетерогенная реакция; réaction hétérogène; heterogene Reaktion; heterogeneous reaction; heterogén reakció]: Reacţie chimică în mai multe faze, care nu se produce cu aceeaşi vitesă în toată masa, ea fiind influenţată de anumite condiţiuni locale, cum sunt prezenţa pereţilor vasului de reacţie (natura şi suprafaţa acestora), un catalizator, etc.

5. ~ **exotermă** [экзотермическая реакция; réaction exothermique; exotherme Reaktion; exothermic reaction; exotermikus reakció]: Reacţie chimică, însoţită de desvoltare de căldură. V. şi Căldură de reacţie.

6. ~ **fotochimică** [фотохимическая реакция; réaction photochimique; photochemische Reaktion; photochemical reaction; photokémiai reakció]. V. sub Fotochimie.

7. ~ **fotosensibilizată** [фоточувствительная реакция; réaction photosensibilisée; photosensibilisierte Reaktion; photosensibilized reaction; fényérzékeny reakció]: Reacţie chimică în care energia luminoasă excitatoare e absorbită de moleculele unei substanţe care, deşi nu intră ea însăşi în reacţie, cedează această energie, prin ciocnire, moleculelor substanţelor cari reacţionează, aducându-le într'o stare excitată în care pot reacţiona. Substanţa absorbantă are rolul de fotocatalizator şi se numeşte fotosensibilizator. V. sub Fotochimie.

8. ~ **Gram.** V. Gram, metoda de colorare ~.

9. ~ **haloformă** [реакция образования трехгалоидных соединений метана действием щелочи на тригалоид альдегиды; réaction haloforme; haloforme Reaktion; haloform reaction; haloform reakció]: Reacţie chimică specifică aldehidelor şi cetonelor trihalogenate la atomul de carbon vecin carbonilului — şi care consistă în scindarea lor hidrolitică sub acţiunea unei baze. O astfel de reacţie se foloseşte la prepararea cloroformului din cloral:

$$\underset{\text{Cloral}}{Cl_3C\,CHO} + \underset{\substack{\text{Hidroxid}\\\text{de sodiu}}}{NaOH} \rightarrow \underset{\substack{\text{Cloro-}\\\text{form}}}{Cl_3CH} + \underset{\substack{\text{Formiat de}\\\text{sodiu}}}{HCOONa}$$

10. ~ **indofenină** [реакция индофенин; réaction indophénine; Indopheninreaktion; indophenine reaction; indofenin-reakció]: Reacţie chimică specifică tiofenului şi care consistă în apariţia unei colori albastre închise, la tratare cu isatină şi acid sulfuric.

11. ~ **în lanţ** [цепная реакция; réaction en chaîne; chemische Kettenreaktion; chain reaction; láncreakció]: Reacţie chimică compusă dintr'o serie de reacţii elementare cari se succed, reacţia elementară iniţială fiind produsă prin activarea unei molecule pe cale termică, fotochimică, etc. Un exemplu de reacţie în lanţ e sinteza fotochimică a acidului clorhidric. Reacţia iniţială se produce prin activarea fotochimică a moleculelor de clor. Urmează lanţul de reacţii:

lanţ de reacţii

$$\begin{cases} Cl_2 + h_\nu \rightarrow 2\,Cl^\cdot \\ Cl^\cdot + H_2 \rightarrow HCl + H^\cdot \\ H^\cdot + Cl_2 \rightarrow HCl + Cl^\cdot \\ Cl^\cdot + H_2 \rightarrow HCl + H^\cdot \\ H^\cdot + Cl_2 \rightarrow HCl + Cl^\cdot \end{cases}$$

reacţii de întrerupere

$$\begin{cases} Cl^\cdot + H^\cdot \rightarrow HCl \\ Cl^\cdot + Cl^\cdot \rightarrow Cl_2 \end{cases}$$

Numărul reacţiilor elementare dintr'un lanţ poate depăşi câteva zeci de mii. Vitesa unei reacţii în lanţ variază cu raportul dintre numărul de reacţii iniţiale şi al celor de întrerupere.

Numărul reacţiilor chimice cari se produc sub formă de reacţii în lanţ e foarte mare. Exemple sunt: arderea hidrogenului în oxigen, oxidările hidrocarburilor, unele polimerizări de compuşi nesaturaţi, etc. Sin. Reacţie înlănţuită.

12. ~ **înlănţuită**: Sin. Reacţie în lanţ (v.).

13. ~ **ireversibilă** [необратимая реакция; réaction irréversible; irreversible Reaktion; irreversible reaction; irreverzibilis reakció]: Reacţie care se produce într'un singur sens, cum sunt descompunerile termice ale combinaţiilor termodinamic instabile sau reacţiile în cari se formează ioni foarte stabili, prin desfacerea unor legături covalente.

14. ~ **monomoleculară** [мономолекулярная реакция; réaction monomoléculaire; mono-

molekulare Reaktion; monomolecular reaction; monomolekuláris eakció]. V. sub Reacție chimică.

1. **Reacție omogenă** [гомогенная реакция; réaction homogène; homogene Reaktion; homogeneous reaction; homogén reakció]: Reacție chimică produsă într'o singură fază. Exemplu: arderea hidrogenului în oxigen. Ea decurge cu aceeași vitesă în toată masa. La gaze, unde se produc cele mai simple reacții din punctul de vedere cinetic, foarte puține dintre acestea sunt omogene, cele mai multe fiind reacții eterogene (v.).

2. ~ **primară.** V. Reacție elementară.

3. ~ **reversibilă** [обратимая реакция; réaction réversible; umkehrbarer chemischer Vorgang; reversible reaction; reverzibilis reakció]: Reacție chimică în mediu omogen, care se produce în ambele sensuri, se reprezintă prin ecuații de genul

$$A+B \rightleftarrows C+D.$$

După teoria cinetică, randamentul unei reacții reversibile depinde de vitesele de reacție în cele două sensuri. La rândul lor, aceste vitese depind de concentrații, de temperatură și de presiune. Legea acțiunii maselor (v.) stabilește constantele de echilibru la aceste reacții. Unele reacții omogene apar ca ireversibile din cauza deplasării exagerate a echilibului într'un sens, ca urmare a condițiunilor de temperatură și de presiune la cari se produc.

4. ~ **trimoleculară.** V. sub Reacție chimică.

5. ~ **xantoproteică** [ксантопротеиновая реакция; réaction xanthoprotéique; Xanthoproteïnreaktion; xanthoproteic reaction; xantoproteinreakció]: Reacție chimică de coloare, specifică proteinelor. Consistă în apariția unei colori galbene, la tratarea cu acid azotic concentrat. Coloarea e atribuită nitrării resturilor fenolice din moleculele proteinelor.

6. **Reacție, echilibru de** ~ **chimică** [состояние равновесия химической реакций; équilibre de réaction chimique; Ausgleich des chemischen Vorgangs; equilibrium of the chemical reaction; vegyi reakció-egyensúly]. V. sub Reacție chimică; v. și sub Legea acțiunii maselor.

7. ~, **vitesă de** ~ **chimică** [скорости химической реакций; vitesse de la réaction chimique; Geschwindigkeit des chemischen Vorgangs; rapidity of the chemical reaction; vegyi reakció-sebesség]. V. sub Reacție chimică.

8. **Reacție nucleară** [ядровая реакция; réaction nucléaire; Kernreaktion; nuclear reaction; magreakció]. *Fiz.:* Ansamblul de fenomene prin cari un nucleu atomic ciocnit de o particulă grea sau de un foton care are o energie destul de mare, sufere o schimbare a structurii sale. Ciocnirile pot fi de unul dintre următoarele tipuri: Ciocnire în care nucleul primește energie dela particula incidentă, aceasta continuându-și drumul și nucleul rămânând într'o stare energetică excitată, din care revine în starea energetică normală, cu emisiune de radiație γ, particula incidentă putând fi o particulă α, un proton, un deuteron, un neutron, etc., — ciocnire în care particula incidentă e captată, producându-se un nou nucleu, diferit de cel dintâi ca masă și ca sarcină, iar energia în exces a particulei incidente e emisă sub forma de radiație γ; — ciocnire în care se rupe o particulă din nucleul ciocnit, fără captarea particulei incidente; — ciocnire în care nucleul captează particula incidentă, dar elimină o altă particulă; — ciocnire în care nucleul captează particula incidentă și apoi se desintegrează în două sau în mai multe părți.

O reacție nucleară se reprezintă ca și o reacție chimică obișnuită. Astfel, dacă nucleul ${}^{A}_{Z}X$ (în care A e numărul de masă, adică suma numărului protonilor și neutronilor constituenți, și Z e numărul atomic, adică numărul protonilor din nucleu) e ciocnit de o particulă ${}^{A_1}_{Z_1}Y$, iar din reacție se obține un nucleu ${}^{A'}_{Z'}X'$ și, fie un alt nucleu, fie o particulă ${}^{A''}_{Z''}X''$, reacția nucleară se reprezintă prin:

$${}^{A}_{Z}X+{}^{A_1}_{Z_1}Y \rightarrow {}^{A'}_{Z'}X'+{}^{A''}_{Z''}X''$$

cu condițiunile:

$$A+A_1=A'+A'', \quad Z+Z_1=Z'+Z''.$$

Uneori, o reacție nucleară se reprezintă schematic scriind, după simbolul nucleului ciocnit și în parentează, simbolul particulei incidente și pe cel al particulei emise prin reacție, urmată de simbolul nucleului rezultat din reacție:

$${}^{A}_{Z}X\ (YX'')\ {}^{A'}_{Z'}X'$$

sau

$${}^{A}_{Z}X\ (Y,X'')\ {}^{A'}_{Z'}X'.$$

După natura particulei incidente, se deosebesc următoarele tipuri mai importante de reacții nucleare: cu particule α, cu protoni, cu deuteroni, cu neutroni și cu fotoni γ.

Reacții (α, p), prin cari un nucleu ciocnit de o particulă α (nucleu de heliu) se transformă cu emisiunea unui proton (nucleu de hidrogen), după schema generală:

$${}^{A}_{Z}X+{}^{4}_{2}\mathrm{He} \rightarrow {}^{A+3}_{Z+1}X'+{}^{1}_{1}\mathrm{H}.$$

Într'o astfel de reacție, un nucleu cu numărul de masă A și cu număr atomic Z e transformat într'un nucleu cu numărul de masă $A+3$ și cu numărul atomic $Z+1$. Un exemplu de astfel de reacție nucleară este prima transmutare realizată în laborator, în care azotul bombardat cu particule α trece în isotopul de masă 17 al oxigenului, conform schemei

$${}^{14}_{7}\mathrm{N}+{}^{4}_{2}\mathrm{He} \rightarrow {}^{17}_{8}\mathrm{O}+{}^{1}_{1}\mathrm{H}.$$

Reacții (α, n), prin cari un nucleu ciocnit de o particulă α se transformă cu emisiunea unui neutron, după schema generală:

$${}^{A}_{Z}X+{}^{4}_{2}\mathrm{He} \rightarrow {}^{A+3}_{Z+2}X'+{}^{1}_{0}\mathrm{n}.$$

Într'o astfel de reacție, un atom cu numărul de masă A și cu numărul atomic Z trece în alt atom, cu numărul de masă $A+3$ și cu numărul atomic $Z+2$. Un exemplu e reacția foarte des

folosită pentru producerea neutronilor prin bombardarea beriliului cu particule α:

$$^{9}_{4}Be + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{12}_{6}C + ^{1}_{0}n.$$

Carbonul produs e un element stabil şi e isotopul cel mai răspândit al carbonului. În alte reacţii (α, n) se produce un nucleu instabil; de exemplu, în reacţia

$$^{23}_{11}Na + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{26}_{13}Al + ^{1}_{0}n,$$

aluminiul obţinut e un isotop instabil al aluminiului, care se desintegrează cu timpul de înjumătăţire de 7s şi cu emisiune de pozitroni, trecând într'un isotop al magneziului, conform relaţiei

$$^{26}_{13}Al \rightarrow ^{26}_{12}Mg + \beta^{+}.$$

Cele mai importante reacţii cu protoni sunt reacţiile (p, α), cari se efectuează conform schemei generale

$$^{A}_{Z}X + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{A-3}_{Z-1}X' + ^{4}_{2}He,$$

un nucleu cu numărul de masă A şi cu numărul atomic Z trecând într'un nucleu cu numărul de masă $A-3$ şi cu numărul atomic $Z-1$. Un exemplu de astfel de reacţie e următorul:

$$^{14}_{7}N + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{11}_{6}C + ^{4}_{2}He,$$

în care azotul bombardat cu particule α trece în isotopul de masă 11 al carbonului. O reacţie puţin diferită produce, ca nucleu rezultant, un nucleu de heliu, adică e, de fapt, o reacţie (p, 2α):

$$^{7}_{3}Li + ^{1}_{1}H \rightarrow 2\,^{2}_{2}He.$$

Dacă litiul bombardat e isotopul de masă atomică 6, se obţine reacţia

$$^{6}_{3}Li + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{3}_{2}He + ^{4}_{2}He,$$

din care rezultă isotopul de masă atomică 3 al heliului. Se cunoaşte şi o reacţie (p, 3α), obţinută prin bombardarea borului:

$$^{11}_{5}B + ^{1}_{1}H \rightarrow 3\,^{4}_{2}He.$$

Cele mai importante reacţii cu deuteroni sunt reacţiile (d, p), în cari se emit protoni, şi (d, n), în cari se emit neutroni. Reacţii (d, p) sunt cele cari se produc conform schemei

$$^{A}_{Z}X + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{A+1}_{Z}X + ^{1}_{1}H,$$

în cari nucleul rezultant e deci un isotop al nucleului bombardat, cu o masă atomică mai mare cu o unitate decât masa acestuia. Un exemplu de astfel de reacţie e următorul:

$$^{6}_{3}Li + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{7}_{3}Li + ^{1}_{1}H,$$

sau

$$^{7}_{3}Li + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{8}_{3}Li + ^{1}_{1}H.$$

Isotopul de masă atomică 7 al litiului, obţinut prin prima reacţie, e un isotop stabil, pe când isotopul de masă atomică 8, obţinut prin ultima reacţie se desintegrează cu timpul de înjumătăţire de 0,9 s, trecând într'un isotop al beriliului, conform relaţiei

$$^{8}_{3}Li \rightarrow ^{8}_{4}Be + \beta^{-},$$

cu emisiune de electroni.

Din aceeaşi categorie de reacţii nucleare face parte reacţia în care se bombardează deuteriul cu deuteroni:

$$^{2}_{1}H + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{3}_{1}H + ^{1}_{1}H,$$

şi din care, pe lângă protoni, se obţine tritiu (isotopul de masă atomică 3 al hidrogenului).

Reacţii (d, n) sunt cele cari se produc conform schemei:

$$^{A}_{Z}X + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{A+1}_{Z+1}X' + ^{1}_{0}n.$$

Un exemplu e aceeaşi reacţie dintre deuteriu şi deuteroni, descrisă ca o reacţie (d, p), dar care se poate efectua şi conform schemei

$$^{2}_{1}H + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{3}_{2}He + ^{1}_{0}n,$$

cu producerea heliului de masă atomică 3.

Reacţiile cu neutroni sunt foarte importante, deoarece neutronii, neavând sarcină electrică, străbat uşor bariera de potenţial a nucleului bombardat. Cele mai importante sunt: Reacţii (n, α), cari se produc conform schemei

$$^{A}_{Z}X + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{A-3}_{Z-2}X' + ^{4}_{2}He.$$

Reacţiile (n, α) se pot produce cu elemente uşoare, deoarece particulele α produse nu pot fi eliminate la elementele grele, din cauza barierei de potenţial prea înaltă din jurul nucleului. Un exemplu de astfel de reacţie, realizată cu neutroni lenţi, e următoarea:

$$^{6}_{3}Li + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{3}_{1}H + ^{4}_{2}He;$$

ea e folosită uneori pentru detectarea neutronilor lenţi, ca şi reacţia datorită borului bombardat cu neutroni lenţi

$$^{10}_{5}B + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{3}_{1}H + 2\,^{4}_{2}Ne,$$

care e deci o reacţie (n, 2α).

Reacţiile (n, p), cari se produc conform schemei

$$^{A}_{Z}X + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{A}_{Z-1}X' + ^{1}_{1}H,$$

sunt reacţii prin cari se obţine un element isobar cu elementul al cărui nucleu a fost bombardat. Isobarul obţinut e, în general, instabil, şi se transformă, cu emisiune de electroni, în elementul iniţial.

Reacţiile (n, 2n), ca şi reacţiile în cari se emit mai mulţi neutroni, sunt datorite captării unui neutron de către nucleul bombardat, fapt care duce la un desechilibru cu rupere a complexului format. Reacţiile (n, 2n) se produc conform schemei generale

$$^{A}_{Z}X + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{A-1}_{Z}X' + 2\,^{1}_{0}n,$$

obţinându-se un isotop al elementului al cărui

nucleu a fost bombardat. Un exemplu de astfel de reacție e următorul:

$$^{63}_{29}Cu + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{62}_{29}Cu + 2\,^{1}_{0}n,$$

în care se obține un isotop instabil al cuprului, care se desintegrează cu timpul de înjumătățire de 10 min, trecând într'un isotop al nichelului.

Dintre toate reacțiile produse prin bombardare cu neutroni și emisiune de neutroni, cele mai importante sunt cele de fisiune (v.).

Reacțiile (n, γ) se produc prin captare de neutroni, fără pierdere de particule elemetare, dar cu desvoltare de energie sub formă de radiație γ. Ele sunt reacții de trecere dela un isotop la altul prin captură de neutroni, cari se efectuează după schema

$$^{A}_{Z}X + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{A+1}_{Z}X' + \gamma.$$

Un exemplu de astfel de reacție e următorul:

$$^{65}_{29}Cu + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{66}_{29}Cu + \gamma,$$

isotopul cuprului astfel obținut fiind instabil și desintegrându-se cu timpul de înjumătățire de 5 min, cu emisiune de electroni. O reacție de acest tip, deosebit de importantă, e următoarea:

$$^{1}_{1}H + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{2}_{1}H + \gamma,$$

prin care un proton și un neutron se contopesc cu desvoltare de energie spre a forma un deuteron.

Reacțiile (γ, n) sunt produse prin absorpție de energie sub forma de radiație γ. Schema generală a acestor reacții e următoarea:

$$^{A}_{Z}X + \gamma \rightarrow ^{A-1}_{Z}X + ^{1}_{0}n.$$

Pentru realizarea unei astfel de reacții trebue folosită radiație γ cu energie foarte mare. Astfel, reacția

$$^{2}_{1}H + \gamma \rightarrow ^{1}_{1}H + ^{1}_{0}n$$

poate fi realizată cu radiația γ a ThC'', de 2,6 MeV, dar nu poate fi realizată cu radiația γ a RaC, de 1,8 MeV.

Afară de aceste reacții nucleare, realizate cu particule elementare, au mai fost produse reacții în cari particula incidentă este nucleul unui atom ușor. Pe această cale au fost obținute unele elemente transuranice. —

Reacțiile nucleare verifică principiul conservării energiei. Dacă M e masa nucleului X, m masa particulei incidente, c vitesa luminii în vid, W_{cin} energia cinetică a particulei incidente, M', respectiv M'' sunt masele nucleului X', respectiv masa particulei emise, și W'_{cin}, respectiv W''_{cin} sunt energiile lor cinetice, conform principiului conservării energiei și al echivalenței dintre masă și energie, dacă nucleul ciocnit e în repaus:

$$(M+m)\,c^2 + W_{cin} = (M'+M'')\,c^2 + W'_{cin} + W''_{cin}.$$

Mărimea

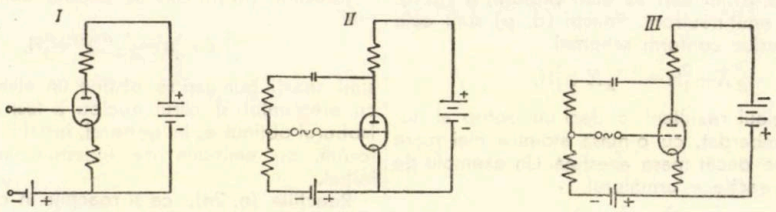
$$Q = [(M+m) - (M'+m'')]\,c^2 = C' + C'' - C$$

reprezintă variația de energie corespunzătoare variației de masă în urma reacției nucleare. Determinând experimental valoarea mărimii Q, se poate obține masa nucleului M' produs în reacție.

1. **Reacțiune** [противодействие, реакция; réaction; Reaktion, Gegenkraft; reaction; reakció, erö-visszahatás]. *Mec.:* 1. Forță pe care un sistem de corpuri o exercită asupra unui alt sistem de corpuri, în virtutea principiului acțiunii și reacțiunii, în momentul în care ultimul exercită asupra primului o forță considerată ca acțiune. Conform acestui principiu, reacțiunea e egală și de sens contrar cu acțiunea. Faptul că ultima forță e numită acțiune și prima e numită reacțiune, sau invers, depinde de punctul de vedere adoptat în considerarea celor două sisteme de corpuri. Termenii acțiune și reacțiune se pot permuta între ei. În aplicațiile tehnice, forțele de legături exercitate asupra sistemelor tehnice sunt considerate, totuși, exclusiv ca reacțiuni. — 2. Moment (cuplu) pe care un sistem de corpuri îl exercită asupra unui alt sistem de corpuri, în virtutea principiului acțiunii și reacțiunii, când ultimul sistem de corpuri exercită asupra primului un moment considerat ca acțiune. Conform acestui principiu, reacțiunea e egală și de sens contrar cu acțiunea.

2. **Reacțiune** [обратная связь, регенерация; réaction; Rückkopplung; feed-back; visszacsatolás]. *Radio:* Derivarea unei puteri din circuitul de ieșire al unui amplificator cu tuburi electronice și introducerea ei în circuitul lui de intrare. Prin aceasta, caracteristicele de amplificare (amplificarea, distorsiunile, banda de trecere, stabilitatea, impedanța de intrare și cea de ieșire) se modifică. Reacțiunea poate rezulta într'un amplificator, fie pe căi necontrolate, fie prin dispozitive special construite, în vederea îmbunătățirii calităților amplificatorului.

Reacțiunea se numește pozitivă când tensiunea de reacțiune, care e în serie cu tensiunea exte-



Montaje de reacțiune.
I) reacțiune de curent; *II*) reacțiune de tensiune; *III*) reacțiune mixtă.

rioară de intrare, e în fază cu aceasta (şi deci amplificarea creşte) şi negativă când aceste două tensiuni sunt în opoziţie de fază (şi deci amplificarea scade); în acest al doilea caz, ea se numeşte şi contrareacţiune. Reacţiunea poate fi de tensiune, când o parte din tensiunea dela ieşire e adusă în circuitul de intrare (v. fig.), sau de curent, când se aduce la intrare o tensiune proporţională cu variaţia curentului anodic.

Prin reacţiunea pozitivă se realizează reducerea amortisării circuitelor oscilante şi, deci, în cazul radioreceptoarelor, mărirea sensibilităţii şi, a selectivităţii. Când rezistenţa circuitului se anulează sau devine negativă, amplificatorul respectiv intră in oscilaţie.

Contrareacţiunea reduce amplificarea; în schimb, realizează o amplificare mai uniformă la diferitele frecvenţe, reduce distorsiunile cauzate de neliniaritatea caracteristicelor tuburilor electronice, reduce sgomotul de fond al amplificatorului şi sgomotul de sector, face ca variaţia amplificării să fie practic independentă de sarcină şi de tensiunea de alimentare, produce o reducere a rezistenţei interne a tubului electronic, reduce rezonanţele mecanice ale difuzorului şi permite o reglare a tonalităţii (în cazul radioreceptoarelor).

Contrareacţiunea este folosită adesea în etajele de amplificare de joasă frecvenţă, în radioreceptoare.

Se pot aplica deodată mai multe reacţiuni în acelaşi amplificator. Reacţiunea comportă un circuit de reacţiune, dela ieşire spre intrare, de obiceiu un cuadripol, numit şi buclă de reacţiune.

1. **Reacţiune acustică** [аккустическое противодействие; réaction acnouque; akustische Rückkopplung; acoustic reaction; hangvisszahatás]. *Radio:* Fenomenul producerii vibraţiilor acustice prin cuplarea unui microfon cu difuzorul care reproduce sunetele amplificate, primite de acel microfon. Reacţiunea acustică se poate produce şi când tuburile de amplificare vibrează sub acţiunea sunetului amplificat.

2. **Reacţiune în reazem** [опорная реакция; réaction des appuis; Stützenreaktion; support reaction; támaszreakció, megtámasztó erö]. *Tehn.:* Forţa sau cuplul de legătură pasivă pe cari reazemele unui sistem tehnic (de ex. reazemele unei grinzi sau ale unui arbore motor) le exercită asupra sistemului, sub acţiunea încărcărilor aplicate sistemului, sau ca efect al mişcării lui. Reacţiunile sunt forţe exterioare sistemelor tehnice. În cazul sistemelor statice, ele fac echilibru încărcărilor, iar în cazul sistemelor în mişcare, ele fac echilibru încărcărilor şi forţelor inerţiale (v. Reazem şi Rezemare).

3. **Reacţiune între circuite electrice** [противодействие между электрическими цепями; réaction entre circuits électriques; Rückkopplung elektrischer Kreise; reaction between electric circuits; elektromos áramkörök visszahatása]. *Elm.:* Efectul cuplării a două circuite electrice parcurse de curent electric variabil, care le schimbă condiţiunile de oscilaţie.

4. **Reacţiune,** grad de ~. V. Grad de reactiune.

5. **Reacţiunea indusului unei maşini electrice** [реакция якоря электрической машины; réaction d'induit d'une machine électrique; Ankerrückwirkung einer elektrischen Maschine; armature reaction of an electric machine; egy elektromos gép-armatura visszahatása]. *Elm.:* 1. Totalitatea fenomenelor magnetice datorite trecerii curentului electric prin înfăşurările indusului maşinii electrice, fenomene prin cari indusul influenţează câmpul magnetic al inductorului.

Prin reacţiunea magnetică a indusului maşinii se înţelege, deci, în esenţă, fenomenul de producere a unui câmp magnetic de către indusul unei maşini electrice bazate pe inducţie, când indusul e parcurs de curent, slăbind, întărind sau deformând astfel câmpul magnetic iniţial al înfăşurării inductoare, de excitaţie, a maşinii.

La maşinile de curent continuu (v. sub Maşină electrică de curent continuu), reacţiunea magnetică a indusului (rotorului) provoacă o deplasare a zonei magnetice neutre, adică a zonei în care componenta radială a câmpului magnetic e nulă, din zona de simetrie dintre poli, geometric neutră — şi anume în sensul de rotaţie al rotorului, la generatoare — şi în sens contrar acestei rotaţii, la motoare. Se produce astfel o repartiţie neuniformă a inducţiei magnetice în întrefierul maşinii, şi aceasta provoacă creşterea tensiunii dintre lamele de colector vecine, putând da scântei la colector. Pentru a nu îngreuia comutaţia, periile maşinii pot fi deplasate în noua zonă magnetic neutră.

Amperspirele indusului, cuprinse între noua zonă magnetic neutră şi simetrica ei în raport cu zona geometric neutră, devin astfel amperspire antagoniste, cari magnetizează în direcţia câmpului magnetic de excitaţie, slăbindu-l, iar restul amperspirelor devin transversale, cari magnetizează transversal faţă de câmpul magnetic de excitaţie, producând o distorsiune a lui. Prin efectul acesteia, inducţia magnetică creşte sub muchia polilor pe sub care rotorul iese de sub poli, şi scade sub muchia polilor pe sub care rotorul intră sub poli, dacă maşina e generatoare; efectul ei e invers, dacă maşina e motoare. Reacţiunea magnetică a indusului în zonele neutre poate fi compensată şi, deci, efectele ei asupra comutaţiei pot fi înlăturate, cu ajutorul unor poli de comutaţie (v.) sau auxiliari, plasaţi în planul de simetrie, în zona geometric neutră a maşinii. Aceştia au înfăşurări parcurse de curentul din indus şi au polaritatea polilor de excitaţie cari urmează după ei, pentru a accelera comutaţia. În acest caz, periile maşinii rămân în zona geometric neutră. Reacţiunea magnetică din restul întrefierului poate fi compensată cu o înfăşurare de compensaţie (v.), plasată în stator şi parcursă de curentul din indus, dar în sens contrar celui din indus.

La maşinile sincrone (v. sub Maşină electrică sincronă), reacţiunea magnetică a indusului (de obiceiu, statorul) provocată de componenta curentului alternativ în fază cu tensiunea electromotoare indusă, are caracter transversal, adică

are axele fluxurilor magnetice în planele de simetrie dintre axele polilor de excitație ai părții inductoare, de curent continuu, a mașinii; reacțiunea magnetică provocată de componenta curentului care e în cuadratură cu tensiunea electromotoare indusă are caracter longitudinal, adică are axele fluxurilor magnetice în axele polilor de excitație. Dacă intensitatea curentului în cuadratură e defazată în urma tensiunii electromotoare, reacțiunea e antagonistă, adică slăbește câmpul de excitație, iar dacă e defazată înaintea tensiunii electromotoare, provoacă o întărire a câmpului de excitație. — 2. Totalitatea fenomenelor magnetice și a celor electrice (căderea de tensiune din înfășurarea indusului) prin cari indusul parcurs de curent reacționează asupra fenomenelor magnetice și electrice din inductor.

1. **Reactiv** [реагент, реактив; réactif; Reagens; reagent; reagens]. *Chim., Ind. chim.:* Substanță chimică având proprietatea de a reacționa specific într'o reacție.

În sens restrâns, în practica de laborator, se numește reactiv orice substanță care, în condițiuni bine precizate, dă reacții specifice de precipitare, de coloare, etc., cu anumite substanțe. Acești reactivi servesc, în Chimia analitică, la identificări și la dozări. — Reactivii foarte puri, folosiți în analize cantitative, se notează cu p. a. (pro analysi).

În industria chimică, se numește reactiv (în sens larg) orice substanță chimică folosită pentru transformarea unei alte substanțe, numită materie primă.

Uneori, se numesc reactivi și substanțele chimice cari, adăugite în cantități mici, modifică constantele fizice ale unui sistem. V. și sub Reactiv pentru flotație.

Reactivii sunt folosiți, fie sub formă solidă, fie, mai frecvent, sub formă de soluție. Adesea se înțelege prin „reactiv" soluția apoasă a reactivului propriu zis.

În analizele microchimice, reactivii se întrebuințează sub formă solidă, fin pulverizați, păstrați în tuburi mici (cu diametrul de 10 mm și cu lungimea de 40 mm), echipate cu dop sau cu capac șlefuit.

Pentru analizele chimice curente se folosesc numeroși reactivi, cari pot fi grupați în următoarele categorii: acizi, baze, unele metale, săruri, cum și unele substanțe organice, cari sunt folosite, fie ca reactivi propriu zișI, fie ca indicatori (v.).

Pentru a putea folosi un reactiv solid, sub formă de soluție, se întrebuințează, de obiceiu, solvenți neutri.

Acizii folosiți mai mult ca reactivi sunt următorii: acidul acetic pur, glacial, sau diluat; acidul clorhidric pur, concentrat ($d = 1{,}19$), sau diluat; acidul azotic pur, concentrat ($d = 1{,}4 \cdots 1{,}5$), sau diluat; se folosesc, de asemenea, acidul azotic fumans ($d = 1{,}54$); acidul picric, în soluție saturată (pentru alcaloizi); acidul sulfhidric (hidrogenul sulfurat), gazos, preparat în momentul folosirii, prin acțiunea acidului clorhidric sau sulfuric diluat asupra sulfurii de fier (se poate folosi și în soluție saturată); acidul sulfuric pur ($d = 1{,}84$) sau diluat; acidul tanic, în soluție preparată în momentul folosirii; acidul tartric, sub formă de cristale sau în soluție saturată; apa regală, care se prepară în momentul folosirii.

Bazele folosite mai mult ca reactivi sunt: amoniacul, concentrat sau diluat; anilina proaspăt redistilată; hidroxidul de bariu (apa de barită), în soluție saturată; hidroxidul de potasiu în soluție; hidroxidul de sodiu în soluție.

Metalele folosite mai mult ca reactivi sunt: fierul și cuprul sub formă de lamele netede, cum și zincul, sub formă de granule sau de praf.

Sărurile se folosesc, în general, ca reactivi, în soluție normală, jumătate normală, etc., după caz. Se folosesc mai des: acetatul de potasiu, acetatul de sodiu, bisulfitul de sodiu, boraxul, carbonatul de amoniu, carbonatul de sodiu, carbonatul de sodiu și potasiu, clorura de amoniu, clorura de bariu, clorura de calciu, clorura de platină, clorura ferică, clorura mercurică, clorura stanoasă, cromatul de potasiu, ferocianura de potasiu, fericianura de potasiu, fosfatul disodic, iodura de potasiu, nitratul de argint, nitratul de argint amoniacal, nitratul de potasiu, nitroprusiatul de sodiu, oxalatul de amoniu, piroantimoniatul de potasiu, sulfatul de calciu, sulfatul de cupru, sulfatul feros, sulfura de amoniu, sulfocianura de potasiu, etc.

Reactivii organici au din ce în ce mai multă importanță, deoarece, prin folosirea lor în condițiuni convenabile, se obține adesea o mărire apreciabilă a specificității și a sensibilității metodelor de dozare. S'au simplificat mult și metodele analitice, de multe ori complicate, și, în special, separările metalelor. Reactivii organici folosiți mai frecvent sunt, de exemplu: roșul de alizarină, 8-oxichinolina, pirogalul, rodanina, dimetilglioxima, mercaptobenztiazolul, tioureea, naftochinolina, β-naftochinolina, iocianatpiridina, acidul antranilic, acidul picrolonic, acidul galic, fenilhidrazina, clorhidratul de diaminofenol, albastrul de metilen, hidrochinona, fluoresceina, brucina, roșul de fenol, acidul fenolsulfonic, etc.

2. ~ **desemulsionant** [деэмульгированый реагент; réactif désémulsionnant; entemulsierendes Reagens; demulsifying reagent; leemulgáló reagens]. V. Desemulsionant.

3. ~ **Erdmann** [реагент Ердмана; réactif E.; E. Reagens; E.'s reagent; E. reagens]. *Chim.:* Reactiv preparat din 20 g acid sulfuric concentrat, chimic pur, și o picătură de acid azotic 30% în 100 cm^3 apă, folosit la identificarea anumitor medicamente. Exemplu: cu brucina, reactivul Erdmann dă o colorație roșie ca sângele, care trece apoi în galben.

4. ~ **metalografic** [металлографический реагент; réactif métallographique; metallographisches Reagens; metallographical reagent; metallográfiai reagens]: Reactiv folosit în metalografie pentru analiza metalelor. Reactivii folosiți mai des: — pentru fier și aliajele lui: soluție de acid picric 4% în alcool; acid azotic 2,5 sau 10% în alcool; soluție de picrat de sodiu; — pentru cupru și aliajele lui: soluție de clorură cuprică amoniacală; soluție de clorură ferică și acid clor-

hidric în alcool; — pentru aluminiu și aliajele lui: soluție de acid fluorhidric; soluție de hidrat de potasiu; acid sulfuric 10%; — pentru aliaje de cuseneți: soluție de nitrat de argint 2···5%; acid clorhidric 0,5%.

1. **Reactiv Millon** [реагент Миллона; réactif M.; M. Reagens; M.'s reagent; M. reagens]. *Chim.* V. sub Millon, reacția lui ∼.

2. ∼ **Nessler** [реагент Несслера; réactif N.; N. Reagens; N 's reagent; N. reagens]. *Chim.* V. Nessler, reactiv ∼.

3. ∼ **pentru flotație** [флотирующий реагент; réactif de flottation; Reagens für Schwimmaufbereitung; reagent for flotation; flotáció reagens]: Compus chimic care, introdus în suspensia care se supune spălării prin procedeul de flotație, produce o spumă stabilă prin agitare (flotație cu spumă), majorează sau reduce flotabilitatea particulelor diverselor minerale din suspensie (flotație chimică).

După efectul lor, reactivii pentru flotație se împart în reactivi spumanți, și chimici, cari se împart în următoarele grupuri: regulatori, depresanți, aglutinanți sau colectori, activanți, reactivanți, inactivanți, și în antitoxine.

Reactivii spumanți, introduși în suspensie în anumite proporții, în urma agitării suspensiei cu un curent de aer, sau mecanic, produc o spumă stabilă, din cauză că reduc tensiunea superficială a apei în contact cu aerul. Sunt compuși organici a căror moleculă este constituită dintr'o grupare polară (hidrofilă) și o grupare nepolară (hidrofobă); grupările polare pot fi: hidroxil (OH), carboxil (COOH), carbonil (CO), amino (NH_2) sau nitril (CN). Un bun reactiv spumant trebue să aibă o solubilitate în apă cuprinsă între 0,2 și 5 g l, trebue să nu se ionizeze și să fie ieftin. În practică se întrebuințează ca spumanți: uleiul de pin, care se compune în special din terpene, pineni, terpineol și citronelol; acidul crezilic, compus din omologii fenolului, crezolului, xilenolului, și care se găsește în mare cantitate în uleiurile medii, provenind din distilarea gudroanelor primare rezultate în urma semicarbonizării cărbunilor (din care cauză însuși uleiul mediu poate fi întrebuințat ca spumant); uleiul de eucalipt; uleiul de camfor; săpunul, a cărui spumă, fiind puțin selectivă, se întrebuințează numai pentru flotarea minereurilor oxidate sau a minereurilor nemetalice; anilina; toluidina; xilidina; naftilamina; etc. În unele cazuri acizii sau bazele pot să reducă proprietățile reactivilor spumanți de a produce spumă. —

Reactivii chimici, introduși în suspensie, în anumite proporții, formează pe suprafața particulelor un înveliș selectiv polar sau nepolar. Învelișul poate fi de natură fizică (adsorpție) sau chimică (combinație între reactiv și mineral). —

Reactivii regulatori (de ex. acidul sulfuric, oxidul de calciu, carbonatul de sodiu) sunt cei cu ajutorul cărora se stabilește pH-ul optim pentru flotare. —

Reactivii depresanți sau inhibitori, împiedecă, temporar sau definitiv, flotația anumitor sulfuri din suspensie, lăsând în schimb să floteze alte sulfuri, adică produc o flotație selectivă a minereurilor. Ca substanțe organice (coloizi protectori) se folosesc amidonul, cazeina, gelatina; ca substanțe anorganice (cele mai importante), sulfatul de zinc, sulfura de sodiu, cianura de sodiu, bicromații, anhidrida sulfuroasă, oxidul de calciu, sulfitul de sodiu, etc. Ionii unor săruri (CN, Cr_2O_7, CrO_4, etc.) pot forma combinații cu sulfurile. Cu cianura de sodiu se inhibă pirita aproape permanent, și blenda, temporar; galena se resimte numai după un timp îndelungat de contact; cianura de potasiu inhibă chalcopirita; sulfura de sodiu și sulfitul de sodiu inhibă blenda; bicromații sunt întrebuințați la inhibarea piritei în prezența acidului sulfuric la flotarea blendei, sau a galenei, pentru a fi separată de blendă sau de chalcopirită.

Reactivii aglutinanți sau colectori aderă la suprafața anumitor particule de minereu, fie că acestea se găsesc în stare naturală, fie că, în prealabil, au fost modificate chimic, de un reactiv inhibitor, și formează un înveliș polar hidrofob, care face ca particulele de minereu să adere la bulele de aer din baia de flotație, sau la moleculele nepolare ale uleiurilor. Moleculele reactivilor colectori au un grup polar și un grup nepolar. Eficacitatea reactivului crește cu lungimea catenei hidrocarburii din care derivă. Sunt întrebuințați mai des: mercaptanii și tiofenolii, ditiofosfații (aerofloații), tiocarbanilida (difeniltiourea), flotagenele (mercaptobenztiazolii). —

Reactivii activanți accentuează proprietatea de a flota a anumitor minereuri (de ex. sulfura de sodiu activează flotația ceruzei, însă inhibă toate celelalte minereuri din suspensie; sulfatul de cupru activează blenda; silicatul de sodiu este activant prin faptul că îndepărtează de pe suprafața minereurilor filmul de nomol de gangă, care le acopere; în exces inhibă blenda, etc.). —

Reactivii reactivanți restabilesc proprietățile de flotabilitate ale sulfurilor inhibate (de ex., sulfatul de cupru, în soluție de 15%, reactivează flotabilitatea blendei, prin formarea la suprafața acesteia a unei pojghițe de sulfură de cupru, ușor de colectat de etilxantat, în urma formării unui xantat de cupru, insolubil și hidrofob). —

Reactivii inactivanți disolvă, de pe suprafața anumitor particule minerale (în general gangă), pelicula formată prin adăugirea diferiților reactivi și produc flotația lor (de ex. cianura de sodiu inactivează compușii calciului; silicatul de sodiu inactivează cuarțul). —

Antitoxinele sunt reactivi cari, introduși în suspensie, formează compuși insolubili cu anumite săruri cari au caracter toxic pentru flotație. Sărurile cu caracter toxic din suspensie descompun reactivii cari se introduc în baie, împiedecând flotația. Sărurile cu caracter toxic sunt: pentru pirită în prezența xantatului, săruri de argint, de crom, mercur, cupru, fier, aluminiu, plumb, nichel, calciu; pentru galenă în prezența xantatului, săruri de crom, de toriu, aluminiu, fier, mercur, cupru, bariu, nichel, cobalt, calciu, magneziu; pentru anglezit în pre-

zența oleatului de sodiu, săruri de zirconiu, de crom, toriu, aluminiu, fier, bariu, cupru, magneziu, nichel; pentru calcit în prezența oleatului de sodiu, săruri de crom, de cupru, aluminiu, fier, mercur, cobalt, nichel, calciu, bariu, zirconiu, magneziu, plumb. —

Sărurile solubile ale metalelor de mai sus (toxine) trebue înlăturate prin reactivi (antitoxine). Se întrebuințează, în general, carbonatul de sodiu, varul, sau cianura de potasiu.

Indiferent de efectul urmărit, reactivii trebue să fie proaspăt preparați. Uneori se întrebuințează reactivi în stare născândă, chiar în baia lichidă în care sunt folosiți.

1. **Reactivă, hârtie** ~ [реактивная бумага papier à reactif; Reagenspapier; test paper, exploration paper; reagenspapir]. *Chim.:* Hârtie neîncleiată, imbibată cu un reactiv colorat sau cu unul susceptibil de a desvolta o coloraţie (de ex. cu turnesol, cu heliantină, curcuma, acetat de plumb, iodură de potasiu-amidon, etc.), folosită în laborator, pentru a recunoaşte caracterul acid sau bazic al unei soluţii, pentru a recunoaşte prezența unor substanțe chimice (ozon, iod, hidrogen sulfurat, etc.) sau pentru a recunoaşte polaritatea unui conductor al unei rețele electrice, etc.

2. **Reactivantă, grupare** ~ [реактивная группа; groupement réactivant; reaktivierende Gruppierung; reactivant group; reagáló csoport]. *Chim.:* Radicali sau grupări chimice cari exercită o acțiune de reactivare asupra moleculelor de cari sunt legați, făcându-le apte de a lua parte la reacții chimice cari altfel nu se produc. Grupările reactivante mai importante sunt: NO_2, CO, CHO, SO_3H, OH, CN, etc. Exemple de reacții datorite grupărilor reactivante sunt: halogenarea nitroderivaților primari şi secundari; condensările de tip aldolic şi crotonic ale aldehidelor şi cetonelor între ele şi ale aldehidelor cu unii derivați funcționali ai acizilor; halogenarea cetonelor alifatice, condensarea esterilor între ei, sau cu cetonele, etc. De asemenea, fenomenul isomeriei cetoenolice este determinat de prezența unei grupări reactivante în moleculă.

3. **Reactivitate** [реактивности; réactivité; Reaktivität; reactivity; reagálás]. *Chim.:* V. sub Reacție.

4. **Reactivitatea combustibililor solizi** [реакционная способность твердово топлива; réactivité des combustibles solides; Reaktivität der festen Brennstoffen; reactivity of the solid fuels; szilárd tüzelő anyagok reagálésa]. *Chim.:* Vitesa de reacție cu care un combustibil solid reacționează cu un agent gazos. Reactivitatea e o caracteristică susceptibilă de a reprezenta valoarea unui combustibil în diversele sale utilizări (furnale, gazogene, cuptoare).

După natura agenților de reacție principali, se deosebesc: carboxireactivitate, oxireactivitate şi hidroreactivitate.

Carboxireactivitatea e vitesa cu care un combustibil reacționează cu bioxidul de carbon, în condițiuni date, conform ecuației

(1) $C+CO_2=2CO-39$ kcal.

Carboxireactivitatea se determină, fie prin măsurarea pierderii de greutate a combustibilului supus acțiunii bioxidului de carbon, fie prin evaluarea cantității de oxid de carbon format. —

Oxireactivitatea e vitesa cu care un cărbune, supus acțiunii oxigenului, în condițiuni determinate, reacționează conform ecuației

(2) $C+O_2=CO_2+94$ kcal.

Oxireactivitatea se determină, fie prin măsurarea pierderii în greutate a cărbunelui supus acțiunii oxigenului, fie prin măsurarea variației presiunii de oxigen, fie prin analiza gazului după reacție, fie prin metode bazate pe caracterul exoterm al reacției (2). Oxireactivitatea se numeşte şi combustibilitate. —

Hidroreactivitatea e vitesa de reacție a combustibilului față de vaporii de apă, în condițiuni date, conform ecuației:

(3) $C+H_2O=CO+H_2-31{,}18$ kcal.

Hidroreactivitatea se determină, fie prin analiza gazului după reacție, fie prin diferite alte metode (temperatura de inițiere a reacției (3), etc.).

În general, între cele trei reactivități există un paralelism, însă nu există o corespondență directă.

5. **Reactopropulsor:** Sin. (parțial) Turbopropulsor (v. sub Reactor).

6. **Reactor** [реактивная катушка; bobine de réactance; Drosselspule; reactor, choke coil; reaktor]. *Elt.:* Bobină electrică folosită ca reactanță într'un circuit electric.

În tehnica joasei tensiuni, reactorul poate fi folosit pentru pornirea unor mașini electrice (de ex. a mașinilor sincrone), pentru menținerea unei tensiuni constante la bornele unei comutatoare alimentate pe partea de curent alternativ, sau în lucrările de încercări de laborator. În tehnica înaltei tensiuni, reactorul se foloseşte, în deosebi, la reglarea sub sarcină a tensiunii transformatoarelor, pentru limitarea curenților de scurt-circuit, la scurt-circuitarea unor secțiuni de înfăşurare în cursul comutării, ca aparat de reactanță constantă, în aer, pentru limitarea curenților de scurt-circuit în marile instalații electrice, — şi pentru menținerea unei tensiuni date la barele de distribuție.

Se construesc reactoare cu şi fără miez de fier (în aer). — Reactoarele fără miez de fier au reactanță constantă şi sunt folosite, în deosebi, în tehnica tensiunilor înalte. — Reactoarele cu miez de fier pot fi cu sau fără întrefier. — Dacă nu au întrefier, reactanța lor rămâne constantă atât timp cât circuitul magnetic e nesaturat; la saturarea acestuia, reactanța se micşorează, în funcțiune de intensitatea curentului care trece pri înfăşurare, după curba de magnetizare a materialului miezului feromagnetic. Dacă au întrefier constant, reactanța lor e constantă, fiindcă energia necesară magnetizării miezului feromagnetic e neglijabilă, în raport cu cea necesară magnetizării volumului

de aer din întrefieruri. Variind lărgimea întrefierului, se obține o reactanță variabilă. Aceasta poate fi obținută și printr'un reactor cu miez de fier, dar fără întrefier, prin schimbarea permeabilității circuitului magnetic, ceea ce se obține printr'o saturație variabilă a circuitului feromagnetic, realizată printr'o excitație suplementară, al cărei curent e luat dela o înfășurare de curent continuu. Astfel se obțin reactoarele saturabile în curent continuu, numite și transductoare, folosite în instalații de reglare a tensiunii și de automatizare și reglare, în general.

Reactoarele fără miez de fier se prezintă, de obiceiu, în două construcții. Pentru tensiuni până la 10 kV și curenți până la 3000 A se folosește, în instalații interioare, tipul de reactor în beton, care are înfășurarea inserată în beton. Pentru tensiuni mai înalte decât 35 kV și curenți de ordinul a 200—300 A se folosesc construcții în uleiu, utilizabile și în instalații exterioare. —

În calculul unui reactor fără miez de fier, se cunosc tensiunea, intensitatea nominală a curentului, frecvența și felul instalației; se alege reactanța procentuală în funcțiune de condițiunile date și trebue să se asigure stabilitatea electrodinamică și stabilitatea electrotermică a reactorului. Căderea de tensiune electrică în reactor se aproximează prin căderea inductivă ΔU, care are expresiunea $\Delta U = X_n I_n$, unde X_n e reactanța și I_n e intensitatea nominală a curentului. Fiecare fază având un reactor în serie, căderea relativă de tensiune are expresiunea

$$\varepsilon_n = \frac{\Delta U}{U_n/\sqrt{3}} = \sqrt{3}\frac{X_n I_n}{U_n},$$

dacă U_n e tensiunea nominală de linie. Reactanța relativă, sub forma de mai sus, indică imediat capacitatea reactorului respectiv de a limita curentul de scurt-circuit la valoarea $I_{sc} = I_n/\varepsilon_n$, iar curentul de șoc, la valoarea $I_{soc} = 2{,}54\ I_n/\varepsilon_n$.

Inductivitatea L_n a reactorului, care intervine în reactanța lui la frecvența f: $X_n = 2\pi f L_n$, se calculează din formule de aproximație, cari se aplică numai anumitor tipuri; de exemplu, pentru bobine plate, bobine subțiri și bobine cu secțiune dreptunghiulară. Pierderile în cupru, pierderile suplementare și încălzirea se calculează cu ajutorul relațiilor folosite în calculul transformatoarelor electrice.

În calculul unui reactor cu miez de fier și cu întrefier se cunosc tensiunea nominală, intensitatea nominală a curentului, căderea de tensiune pe fază, numărul de faze și regimul de lucru.

Calculul reactanței se face alegând dimensiunile circuitului magnetic și valoarea inducției în coloanele miezului. Circuitul magnetic se dimensionează ținând seamă că un reactor de putere reactivă dată poate fi construit pe miezul unui transformator care are jumătate din această putere aparentă (la aceleași valori ale inducției, densității de curent și a factorului de umplere). În funcțiune de tensiunea la care trebue izolată înfășurarea, de dimensiunile conductorului și de numărul de spire, se pot determina dimensiunile geometrice ale înfășurării. Numărul de spire N rezultă din legea inducției electromagnetice, aplicată curbei închise, realizată de conductorul bobinei și de linia tensiunii la borne:

$$u_e = \frac{d\Phi}{dt} = -NA\frac{dB_c}{dt},$$

unde u_e e tensiunea electromotoare, A e secțiunea întrefierului și B_c e inducția magnetică. În regim sinusoidal și la frecvența f,

$$B_c = B_{cm} \sin 2\pi f t \ —$$

și, deci, valoarea efectivă U_e a tensiunii electromotoare, aproximativ egală cu valoarea efectivă a căderii de tensiune în reactor, e:

$$U_e = \frac{2\pi f}{\sqrt{2}} N A B_{cm},$$

de unde rezultă

$$N = \frac{\sqrt{2}U_e}{2\pi f A B_{cm}}.$$

Datorită evazării liniilor de câmp ale inducției magnetice în dreptul întrefierului, secțiunea echivalentă a întrefierului A e, în general,

$$A = (1{,}10 \cdots 1{,}30) A_c,$$

unde A_c e secțiunea fierului. Intensitatea curentului magnetizant care trece prin înfășurarea reactorului și inductivitatea sunt condiționate aproape exclusiv de reluctanța întrefierurilor.

Pentru a obține inducția în întrefier B_δ necesară, fluxul total al bobinei trebue mărit, alegându-se un număr de spire $N' < N$, diferența dintre aceste numere depinzând de mărimea relativă a fluxurilor de dispersiune.

1. **Reactor** [реактор; réacteur; Reaktor; reaction vessel; reaktor]. *Ind. chim. sp.*: Aparat de laborator sau industrial, care face parte dintr'o instalație (în general continuă) în care se produce o reacție chimică. Se deosebesc: reactoare chimice, reactoare catalitice, și termice. Exemplu de reactor chimic e aparatul folosit la epurarea apei, constituit dintr'un vas metalic prin care circulă apa brută și în care se adaugă automat cantitățile de substanțe chimice (var, sodă, etc.) necesare epurării; exemplu de reactor catalitic e turnul metalic, care conține un catalizator format din oxizi de fier, folosit la sinteza amoniacului din azot și hidrogen, cari se trec sub presiune prin el; exemplu de reactor termic e camera metalică încălzită, în care se produce cracarea păcurii în instalațiile de cracare din industria petrolieră.

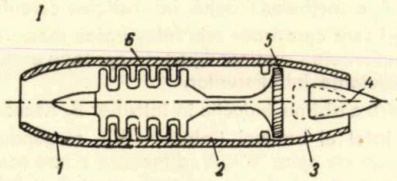
2. **Reactor** [реактивный двигатель; réacteur, moteur à réaction; Düsenmotor; jet engine; sugárhajtómű, léghajtásos mű, reaktor]. *Mș. term.*:

Aparat propulsor, la care propulsia e realizată prin interacțiunea mecanică dintre un fluid și recipientul în care acesta se găsește, când se expulsează forțat o vână de fluid din recipient, forța de propulsie fiind reacțiunea fluidului asupra recipientului, contrară sensului de expulsie.

Spre deosebire de alte sisteme de propulsie, cari sunt agregate constituite dintr'un motor (de ex. un motor cu piston sau o turbină) și un propulsor (de ex. elicea sau roțile motoare ale unui autovehicul), reactorul transformă direct energia chimică a unui combustibil care arde, în energie cinetică a vehiculului pe care-l deplasează. Astfel, reactorul are atât funcțiunea de motor, cât și funcțiunea de propulsor. Propulsia prin reacțiune înlocuește propulsia prin elice la vitese mari (în special în zona sonică sau supersonică), când randamentul elicei scade mult.

După felul în care se realizează propulsia, se deosebesc: motopropulsoare, cu propulsie prin elice, antrenate de motoare cu piston; reactopropulsoare, cu propulsie combinată, prin reacțiune și prin elice, antrenate de turbine cu gaz (numite turbopropulsoare) sau de motoare cu piston; reactoare în sens restrâns, cu propulsie numai prin reacțiune.

În general, reactorul (v. fig. *1*) e constituit din următoarele părți: un difuzor, prin care aerul pătrunde în reactor (datorită mișcării vehiculului pe care e instalat reactorul) și în care vitesa aerului scade, din cauza creșterii progresive a secțiunii



Schema unui reactor.

1) difuzor; 2) cameră de combustie; 3) efuzor (ejector); 4) con de reglaj al efuzorului; 5) turbină; 6) compresor.

de trecere; camera de combustie, în care combustibilul arde continuu, în prezența unui comburant (care poate fi aerul atmosferic sau o substanță chimică oarecare) refulat numai prin presiune dinamică (de ex. la statoreactoare) sau folosind și un compresor (de ex. la turboreactoare); un efuzor, numit și ejector, cu secțiune variabilă (la cele mai multe reactoare, secțiunea descrește progresiv, în sensul mișcării curentului de gaze), și prin care gazele de ardere trec în mediul înconjurător, realizând astfel efectul de reacțiune; uneori, un grup turbocompresor pentru precomprimarea aerului (la turboreactoare și la turbopropulsoare), o turbină pentru antrenarea elicei (la turbopropulsoare), un preîncălzitor de aer, un regulator de turație, un regulator de ejecție, etc.

Pentru a avea un randament bun al propulsiei prin reacțiune, e necesar să treacă o cantitate cât mai mare de aer prin camera de combustie și prin ejectorul de reacțiune. Produsele de ardere ale combustibilului ies din camera de combustie a reactorului, și vâna de gaze arse trece cu vitesă, prin ejector, în mediul exterior. Deoarece camera de combustie e deschisă, presiunea de ardere e mai mică decât cea dintr'un motor cu ardere internă, iar vitesa de ieșire a gazelor depinde de diferența dintre presiunea din camera de ardere și presiunea mediului exterior.

După felul comburantului, se deosebesc: aeroreactoare sau reactoare propriu zise, la cari comburantul e aerul atmosferic, și rachete (v.), la cari comburantul e o substanță diferită de aerul atmosferic. — Racheta prezintă avantajul că, în general, dispune de un comburant mai dens decât aerul atmosferic, care este introdus sub înaltă presiune în camera de combustie, folosind o pompă; în schimb, greutatea comburantului e mult mai mare decât cea a combustibilului (de vreo patru ori), ceea ce mărește considerabil greutatea proprie a rachetei. — Aeroreactorul folosește drept comburant oxigenul din aer, dar aerul trebue să fie precomprimat înainte de a fi introdus în camera de combustie; precomprimarea e necesară pentru a mări densitatea și, deci, pentru a asigura o presiune mai înaltă (cca 3 at) în camera de combustie. După modul cum se obține precomprimarea aerului, aeroreactoarele se împart cum urmează: statoreactoare și pulsoreactoare, la cari precomprimarea aerului e produsă de presiunea dinamică, datorită numai mișcării relative dintre reactor și mediul înconjurător; turboreactoare, la cari se folosesc compresoare de aer, axiale sau radiale, antrenate de turbine cu gaz; motoreactoare, la cari se folosesc compresoare de aer, antrenate de motoare cu piston. La ieșirea din reactor, gazele trec printr'un ejector (care e un ajutaj convergent sau convergent-divergent, uneori reglabil), pentru a ajunge în atmosferă cu o vitesă mai mare decât vitesa aerului la intrarea în reactor.

La comprimarea aerului produsă numai prin mișcarea relativă dintre reactor și mediul înconjurător, raportul dintre presiunea dinamică Δp_d și presiunea atmosferică p se determină din relația

$$\frac{\Delta p_d}{p} = 200 \frac{\rho_n T_0}{p_0} M^2 (1+\varepsilon),$$

în care ρ_0, p_0 și T_0 sunt densitatea, respectiv presiunea și temperatura normală a aerului, M e numărul lui Mach, ε e un coeficient care depinde de compresibilitatea aerului (de ex. $\varepsilon \cong 0$ la vitese mai mici decât 400 km/h). De obiceiu, se folosește relația:

$$\frac{p_{fr}}{p} = \left(\frac{T_{fr}}{T}\right)^{\frac{n}{n-1}} = \left(1+\frac{M^2}{5}\right)^{\frac{n}{n-1}},$$

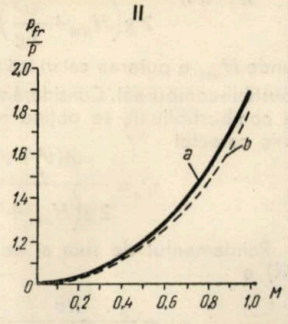
în care $p_{fr} = p + \Delta p_d$ și T_{fr} sunt presiunea și tempera-

tura aerului frânat în difuzorul reactorului, şi n e exponentul politropic al transformării de stare a aerului. Tehnic, nu se pot realiza mai mult decât $0{,}9\,\Delta p_d$, datorită pierderilor, şi deci se alege un raport p_{fr}/p mai mic decât cel rezultat din calcul. Diagrama alăturată (v. fig. *II*) reprezintă curba

$$p_{fr}/p = f(M),$$

pentru $M \leq 1$; la valori $M > 1$, curba frânării vinei fluide are discontinuităţi.

II



Curba p_{fr}/p în funcţiune de numărul M. p_{fr}/p) raportul dintre presiunea aerului frânat în difuzor şi presiunea atmosferică; M) numărul lui Mach; a) curba teoretică; b) curba efectivă (ţinând seamă de pierderi).

Vitesa gazelor de ardere v_e (m/s) în dreptul secţiunii de ieşire din ejector se determină cu ajutorul ecuaţiei Bernoulli de scurgere a gazelor $v_e^2 = 2g \cdot c_a J(T_b - T_e)$, unde g e acceleraţia gravitaţiei, c_a e căldura specifică a aerului, $J = 427$ kgm/kcal, T_b e temperatura absolută din camera de ardere, iar T_e e temperatura gazelor în secţiunea de ieşire. Fiindcă $2gc_a J \approx 2000$, şi ţinând seama de factorul de corecţie de mai sus, rezultă:

$$v_e = k\sqrt{\Delta T},$$

$k \approx 40$ fiind un coeficient care depinde de pierderi, iar $\Delta T = T_b - T_e$ fiind diferenţa dintre temperatura gazelor în camera de combustie T_b şi temperatura gazelor în dreptul secţiunii de ieşire din ejector T_e. Pentru a mări vitesa de ieşire a gazelor de ardere, e necesar, fie să se mărească temperatura T_b, fie să se reducă temperatura T_e; în ultimul caz trebue să se realizeze o presiune înaltă în camera de ardere (de ex. prin comprimarea aerului comburant), ceea ce asigură un interval mai mare de detentă.

Interacţiunea dintre gazele de ardere şi reactor (v. fig. *III* şi *IV*) provoacă mişcarea acestuia, forţa de tracţiune R care acţionează asupra reactorului fiind dată de relaţia

$$(1) \qquad R = R_e - R_i = m_s(\beta v_e - v) + s_e(p_e - p_0),$$

deoarece impulsul la ieşirea gazelor de ardere din reactor (tracţiunea interioară a reactorului) e

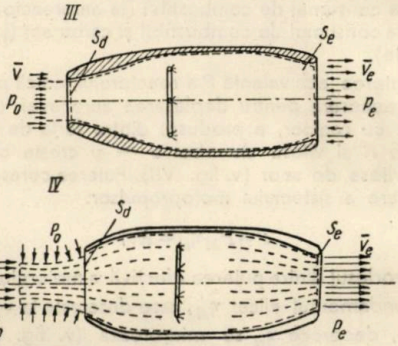
$$(2) \qquad R_e = m_s(\beta v_e - v) + s_e p_e - s_d p_0$$

şi impulsul la intrarea aerului în reactor (tracţiunea exterioară) e

$$(3) \qquad R_i = (s_e - s_d)p_0,$$

unde $m_s = G_a/g$ e debitul masic de aer care trece prin reactor într'o secundă, $\beta = G_{am}/G_a$ e raportul dintre debitele amestecului combustibil-aer şi aerului, s_e e secţiunea de ieşire din ejector, s_d e secţiunea de intrare în difuzor, p_e e presiunea gazelor în secţiunea s_e, p_0 e presiunea barometrică a aerului exterior, v_e e vitesa gazelor în secţiunea s_e, iar v e vitesa de sbor. La rachete, cari nu au un orificiu de intrare a aerului (deci $m_s v = 0$) şi cari folosesc la ardere diverşi comburanţi, tracţiunea e

III



Schema curgerii curentului fluid la un aeroreactor cu flux unic. *III*) aeroreactor cu difuzor lung (plin); *IV*) aeroreactor cu difuzor scurt; S_d) secţiunea la intrarea în difuzor; S_e) secţiunea la ieşirea din efuzor (ejector); p_0) presiunea mediului exterior; p_e) presiunea gazelor de ardere la ieşirea din ejector; v) vit sa aerului la intrarea în difuzor (adică vitesa de sbor a reactorului); v_e) vitesa gazelor la ieşirea din ejector.

$$(4) \qquad R = R_e - R_i = m_s \beta v_e + s_e(p_e - p_0),$$

cu

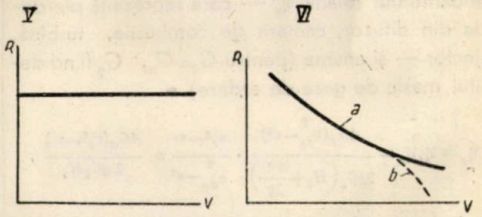
$$(5) \qquad R_e = m_s \beta v_e + s_e p_e$$

şi

$$(6) \qquad R_i = s_e p_0,$$

unde β e raportul dintre debitele de combustibil-comburant şi comburant. Conform relaţiilor (1) şi (4), rezultă că tracţiunea depinde de diferenţa $v_e - v$ la aeroreactoare, şi numai de v_e la rachete; deci, la reactoare se pot obţine forţe de tracţiune mari şi independente de vitesa de sbor (v. fig. V),

V VI



Curba forţei de tracţiune în funcţiune de vitesa de sbor. V) la reactoare; VI) la grupuri motopropulsoare; R) forţa de tracţiune; v) vitesa de sbor; a) curba pentru elice cu randament constant (η_{el}=const.); b) curba pentru elice cu randament variabil (η_{el}=variabil).

ceea ce constitue un avantaj important faţă de sistemele motopropulsoare, la cari forţa de trac-

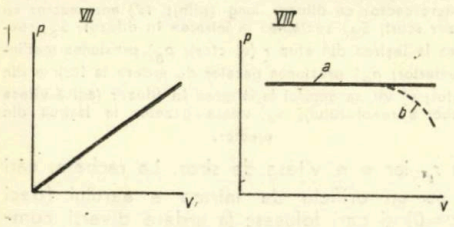
ţiune descreşte (v. fig. VI) când vitesa de sbor creşte ($R=P/v$, P fiind puterea la elice a sistemului motopropulsor).

Tracţiunea specifică e tracţiunea raportată, fie la debitul de gaze de ardere (la aeroreactoare), fie la consumul de combustibil (la aeroreactoare), fie la consumul de combustibil şi carburant (la rachete).

Puterea echivalentă P a reactorului, adică puterea necesară pentru deplasarea aeronavei echipate cu reactor, e produsul dintre forţa de tracţiune R şi vitesa de sbor v — şi creşte odată cu vitesa de sbor (v. fig. VII). Puterea corespunzătoare a sistemului motopropulsor:

$$P=P_M\eta_{el}=Rv,$$

e produsul dintre puterea efectivă a motorului P_M şi randamentul elicei η_{el}, care descreşte la vitese mari, deoarece η_{el} se micşorează (v. fig. VIII).



Curba puterii, în funcţiune de vitesa de sbor. VII) la reactor; VIII) la grup motopropulsor; P) putere; v) vitesa de sbor; a) curba pentru elice cu randament constant; b) curba pentru elice cu randament variabil.

Consumul specific de combustibil b, care e consumul orar de combustibil pentru a obţine o forţă de tracţiune de 1 kg, se determină cu relaţia

$$b=\frac{G_c}{R}.$$

Randamentul efectiv η_e al aeroreactoarelor e produsul dintre randamentul termic teoretic η_t şi randamentul relativ η_r — care reprezintă pierderile din difuzor, camera de combustie, turbină, ejector — şi anume (pentru $G_g\approx G_a$, G_g fiind debitul masic de gaze de ardere) e

$$\eta_e=\eta_t\eta_r=\frac{Av_{e_0}}{2g\left(H_i+\frac{Av^2}{2g}\right)}\cdot\frac{v_e^2-v^2}{v_{e_0}^2-v^2}\approx\frac{Av_e^2}{2gH_i},$$

unde $1/A$ e echivalentul mecanic al caloriei, v_{e_0} e vitesa ideală de scurgere (fără pierderi) a gazelor, H_i e puterea calorifică inferioară a combustibilului. Neglijând cel de al doilea termen dela numitor, se face o mică eroare care, de exemplu pentru vitesa de sbor $v\approx 650$ m/s, e de cca 2%. — Randamentul efectiv al rachetelor se exprimă prin relaţia

$$\eta_e=\eta_t\eta_r=\frac{Av_{e_0}}{2g\left(H_{am}+\frac{Av^2}{2g}\right)}\cdot\frac{v_e^2}{v_{e_0}^2}\approx\frac{Av_e^2}{2gH_{am}},$$

unde H_{am} e puterea calorică a amestecului combustibil-comburant. Considerând şi energia cinetică a combustibilului, se obţine randamentul economic corectat

$$\eta'_e=\frac{A(v_e^2+v^2)}{2g\left(H_{am}+\frac{Av^2}{2g}\right)},$$

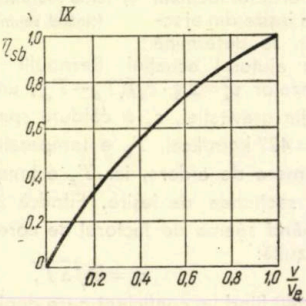
Randamentul de sbor al aeroreactorului (v. fig. IX) e

$$\eta_{sb}=\frac{Rv}{\frac{G_a}{2g}(v_e^2-v^2)}\approx\frac{2\frac{v}{v_e}}{1+\frac{v}{v_e}},$$

unde se consideră mărimea aproximativă a forţei de tracţiune

$$R\approx\frac{G_a}{g}(v_e-v),$$

şi în care numărătorul este energia consumată pentru deplasarea aerovehiculului, iar numitorul este diferenţa dintre energiile cinetice ale agentului motor la ieşirea şi la intrarea în reactor (pentru $\alpha\approx 1$, şi neglijând energia cinetică a combustibilului). — Randamentul de sbor al rachetei e



Randamentul de sbor al reactorului, în funcţiune de raportul v/v_e.

η_{sb}) randamentul de sbor; v/v_e raportul dintre vitesa de sbor şi vitesa de scurgere.

$$\eta_{sb}=\frac{Rv}{\frac{G_c}{2g}(v_e^2+v^2)}\approx\frac{2\frac{v}{v_e}}{1+\frac{v^2}{v_e^2}},$$

unde se consideră mărimea aproximativă a forţei de tracţiune

$$R\approx\frac{G_c}{g}v_e,$$

şi în care numărătorul este energia consumată pentru deplasarea aerovehiculului, iar numitorul e suma dintre energia cinetică a gazelor cari ies din ejector şi energia cinetică a combustibilului.

Randamentul global al aeroreactorului η_g e produsul dintre randamentul economic η_e şi randamentul de sbor η_{sb}, şi se exprimă prin raportul

$$\eta_g=\eta_e\eta_{sb}=\frac{Rv}{G_c\left(\frac{H_i}{A}+\frac{v^2}{2g}\right)}\approx\frac{ARv}{G_cH_i},$$

în care numărătorul e energia consumată pentru

deplasarea aerovehiculului, iar numitorul e suma dintre energia chimică ($G_c H_i$) şi cea cinetică ($G_c v^2/2g$) a combustibilului dela bordul aerovehiculului; astfel, randamentul global al aeroreactorului poate fi exprimat şi prin relaţia

$$\eta_g \approx \frac{AG_a(v_e - v)v}{gG_c H_i},$$

pentru $R \approx G_a(v_e - v)/g$. — Randamentul global al rachetei η_g e produsul dintre randamentul economic corectat η'_e şi randamentul de sbor η_{sb} şi se exprimă prin raportul

$$\eta_g = \eta'_e \eta_{sb} = \frac{Rv}{G_c\left(\frac{H_{am}}{A} + \frac{v^2}{2g}\right)} \approx \frac{Av_e v}{g\left(H_{am} + A\frac{v^2}{2g}\right)}$$

pentru $R \approx G_c v_e/g$. Dacă viteza de sbor e mică în raport cu viteza de scurgere a gazelor (de ex. pentru $v < 600$ m/s), randamentul global devine

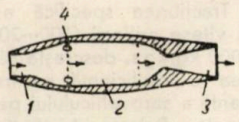
$$\eta_g = \eta_e \eta_{sb} \approx \frac{ARv}{G_c H_{am}}. \quad —$$

Randamentul global al reactorului, la viteză de sbor dată şi la coeficient de exces de aer α dat (numai la aeroreactoare), este cu atât mai mare, cu cât viteza de scurgere a gazelor e mai mare. Randamentul de sbor creşte odată cu raportul v/v_e dintre viteza de sbor şi viteza de scurgere a gazelor (v. fig. *IX*), şi devine maxim când $v = v_e$.

În ultimul timp, propulsia prin reacţie e din ce în ce mai răspândită în tehnica aviaţiei. În trecut, oameni de ştiinţă şi cercetători au studiat diferite sisteme de propulsie prin reacţie. O contribuţie însemnată au adus-o, încă din secolul XIX, oamenii de ştiinţă ruşi, ca I. T. Treteschi, M. N. Socovnin şi I. I. Chibalcici. De asemenea, I. V. Mescerschi şi C. E. Tiolcovschi au însemnate lucrări referitoare la studiul şi calculul sborului cu propulsie prin reacţie (v. şi sub Rachetă). Mai târziu, alţi savanţi ruşi şi sovietici, ca I. V. Condratiuc, F. A. Tander, B. S. Stecichin, etc. au continuat şi au desvoltat teoria reactoarelor. În 1937, inginerul sovietic A. M. Liulca a realizat primul aeroreactor cu turbocompresor, sovietic.

1. **Statoreactor** (v. fig. *X*). Reactor constituit dintr'un tub care are forma unui difuzor la capătul de intrare a aerului, şi forma unui efuzor (ejector) la capătul de ieşire a gazelor de ardere. Statoreactorul, numit şi atodid sau tub aerodinamic, nu are niciun organ în mişcare de rotaţie şi este cel mai simplu sistem de propulsie cunoscut, dar nu poate asigura decolarea aerovehiculului pe care e instalat şi are randament bun numai pentru vitese sonice sau supersonice. Aerul intră cu vitesa de sbor v în difuzor, unde vitesa lui scade din cauza lărgirii progresive a secţiunii de trecere — până la o vitesă subsonică ($v_d < v$), — şi astfel se produce o creştere a presiunii; în camera de ardere se introduce combustibilul, care arde continuu, iar gazele de ardere (la temperatură mai înaltă şi la volum mai mare, datorită arderii) intră cu o vitesă mărită ($v_b > v_d$) în ejector, din care ies cu o vitesă mai mare ($v_e > v_b$), producând reacţiunea. Forma ejectorului permite obţinerea vitesei optime pentru propulsia necesară sborului.

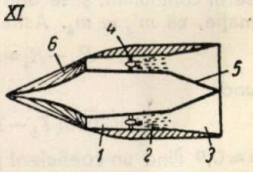
X



Schema unui statoreactor.
1) difuzor; 2) cameră de combustie; 3) ejector; 4) orificiu de intrare a combustibilului.

Datorită comprimării în difuzor, temperatura aerului creşte; dacă numărul lui Mach $M = 1{,}5$, prin frânarea curentului de aer se poate produce un raport de compresiune de cca 3,5/1, iar dacă $M = 2$, se poate ajunge până la cca 7,5/1. Unda sonică perpendiculară pe direcţia de înaintare provoacă pierderi mari, prin micşorarea vitesei (cu cât v e mai mare, cu atât v_d e mai mic, şi deci pierderile cresc), şi de aceea la vitese supersonice mari se folosesc unde sonice cari se transformă treptat în unde inclinate (v. fig. *XI*); în acest caz, pierderile sunt mai mici, deoarece transformarea vitesei nu mai e bruscă, iar la fiecare undă importă numai componenta ortogonală a vitesei (unda limită ortogonală, la trecerea din domeniul supersonic la cel subsonic, are cele mai mari pierderi). Deci undele inclinate frânează curentul până în domeniul sonic, unde unda devine perpendiculară; din cauza compresiunii mari care se produce în acest fel, se pot obţine la $M = 3$ randamente termice de 0,4···0,5.

XI

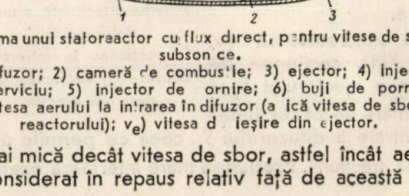


Schema unui statoreactor cu unde de compresiune inclinate.
1) difuzor; 2) cameră de combustie; 3) ejector; 4) orificiu de intrare a combustibilului; 5) perete metalic; 6) unde de compresiune inclinate.

Statoreactorul se foloseşte, în special, la vitese mai mari decât cca 850 m/s şi prezintă avantajul de a fi de cca 15 ori mai uşor decât turboreactorul, dar şi desavantajul de a avea un consum mare de combustibil.

La statoreactoarele cu flux direct (v. fig. *XII*), vitesa aerului la intrarea în camera de combustie e mai mică decât vitesa de sbor, astfel încât aerul e considerat în repaus relativ faţă de această ca-

XII



Schema unui statoreactor cu flux direct, pentru vitese de sbor subsonice.
1) difuzor; 2) cameră de combustie; 3) ejector; 4) injector de serviciu; 5) injector de pornire; 6) buji de pornire; v) vitesa aerului la intrarea în difuzor (a ică vitesa de sbor a reactorului); v_e) vitesa d ieşire din ejector.

meră; deoarece vitesa aerului descreşte după intrarea în reactor, rezultă că aerul care intră în difuzor exercită o forţă de frânare, a cărei expresiune aproximativă e

$$R_i = m_s v,$$

unde m_s e debitul de masă al vinei de aer, iar v e vitesa aerului. La ieşirea din ejector, vâna de gaze de ardere exercită o forţă de împingere, a cărei expresiune aproximativă e

$$R_e = m'_s v_e,$$

unde v_e este vitesa gazelor la ieşirea din ejector; debitul de masă al vinei de gaze m'_s e numai puţin mai mare decât cel al aerului, deoarece cantitatea de combustibil consumat e mică în raport cu aerul comburant, şi se admite, într'o primă aproximaţie, că $m'_s \approx m_s$. Astfel, tracţiunea e

$$R = R_e - R_i = m_s(v_e - v),$$

unde

$$v_e = \varepsilon\sqrt{2000(T_b - T_e)} \approx 40\sqrt{T_b - T_e},$$

$\varepsilon \approx 0{,}9$ fiind un coeficient prin care se ţine seamă de pierderi; temperatura gazelor la ieşirea din ejector se determină ştiind că

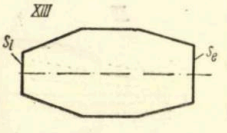
$$p_b \approx p_{tr},$$

unde p_b e presiunea de refulare, care e datorită numai presiunii dinamice.

Tracţiunea specifică, exprimată prin raportul dintre tracţiune şi consumul de combustibil, e

$$R_{sp} = \frac{R}{G_c} = \frac{\alpha\lambda R}{G_a},$$

unde α e coeficientul de exces de aer, iar λ e raportul dintre cantitatea teoretică de aer şi cantitatea de combustibil; când amestecul se îmbogăţeşte (coeficientul de exces de aer α scade), tracţiunea poate fi puţin mărită la vitese mici, în dauna factorului economic. Dar, în general, la statoreactoare cu flux direct, tracţiunea descreşte odată cu vitesa şi devine nulă când vitesa e aproape nulă (deoarece presiunea dinamică e prea mică); de aceea, aceste reactoare nu pot fi folosite decât la vitese suficient de mari, şi deci nu pot servi ca mijloc independent de propulsie pentru aeronave. Tracţiunea specifică a statoreactorului, la acelaşi M şi α, e constantă la orice altitudine, dar tracţiunea totală scade când altitudinea de sbor creşte, deoarece densitatea relativă a aerului se micşorează.



Schema principială a unui statoreactor.
S_i) secţiunea la intrarea în difuzor; S_e) secţiunea la ieşirea din ejector.

La statoreactoare (v. fig. *XIII*), secţiunea de ieşire a ejectorului S_e e mai mare decât secţiunea de intrare a difuzorului S_i, ceea ce permite obţinerea tracţiunii. Presiunea mare interioară exercită o forţă de tracţiune asupra conului difuzor, şi o forţă de frânare asupra conului ejector. Cum debitul de fluid care trece prin reactor e aproximativ constant, adică

$$S_i \rho v = S_e \rho_e v_e,$$

iar $v/v_e \leq 1{,}5$ şi $\rho/\rho_e = T_e/T \geq 2{,}5$ (deoarece presiunea e aceeaşi în ambele secţiuni), rezultă că $S_i < S_e$.

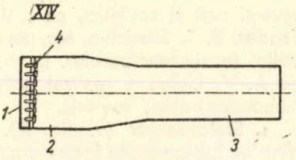
1. **Pulsoreactor.** Reactor de construcţie asemănătoare celei a statoreactorului, dar la care arderea combustibilului nu e continuă, ci se face într'o succesiune de explozii ale aerului carburat. În camera de combustie, combustibilul e injectat, de obiceiu, prin intermediul unui dispozitiv care înlătură pericolul ca produsele arderii să se orienteze spre difuzor, şi care asigură aspirarea aerului comburant chiar când vitesa de sbor e nulă; totuşi, deşi pulsoreactorul poate funcţiona la punct fix, forţa de tracţiune nu e suficientă pentru decolarea aerovehiculului pe care e instalat acest reactor.

La pulsoreactoare, arderea se produce într'un spaţiu închis într'o parte, ceea ce permite ca presiunea să crească împreună cu temperatura (aproximativ ca la motoarele cu ardere internă). În timpul arderii, presiunea descreşte conform relaţiei

$$\frac{p_b}{p} = \frac{T_b}{T} \cdot \frac{V}{V + v_e S_e \Delta t},$$

în care p_b şi T_b sunt presiunea şi temperatura în timpul arderii, p şi T sunt presiunea şi temperatura aerului înainte de ardere, V e volumul tubului (reactorului), $\Delta v = v_e S_e \Delta t$ e volumul de fluid care se scurge prin tub (cu vitesa v_e) în intervalul Δt (care e aproximativ durata arderii). Pentru a compensa parţial această reducere de presiune, se micşorează raportul S_e/V, prin micşorarea secţiunii de ieşire S_e a ejectorului (v. fig. *XIV*); în general, la pulsoreactoare se realizează

$$\frac{p_b}{p} = 0{,}8\,\frac{T_b}{T}.$$



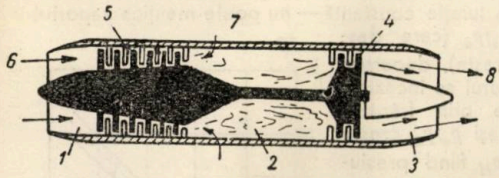
Schema pulsoreactorului.
1) difuzor; 2) camera de combustie; 3) ejector; 4) dispozitiv de injecţie.

Tracţiunea specifică a pulsoreactorului, care la vitese mijlocii (100···200 m/s) e de ordinul a 1000 kg/kg s, descreşte când vitesa creşte; tracţiunea e insuficientă pentru o decolare independentă a aerovehiculului pe care este instalat acest reactor. Pulsoreactorul nu prezintă avantaje deosebite pentru propulsia avioanelor, dar e indicat pentru avioane-rachetă.

2. **Turboreactor** (v. fig. *XV*). Reactor cu turbocompresor, pentru refularea aerului la presiune înaltă în camera de combustie. În turboreactor, aerul intră cu vitesa de sbor în difuzor, unde

e frânat prin detentă; vitesa aerului descreşte în timpul parcurgerii difuzorului, dar presiunea creşte, iar compresorul serveşte numai la sporirea acestei presiuni. Din compresor (v. fig. XVI şi XVII),

XV



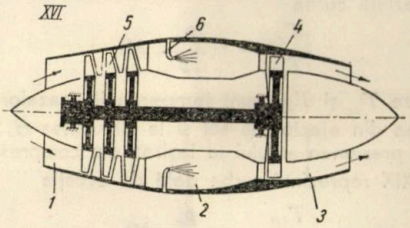
Schema unui turboreactor.

1) difuzor; 2) cameră de combustie; 3) ejector reglabil (cu con de reglaj); 4) turbină cu gaz; 5) compresor; 6) intrarea aerului; 7) intrarea combustibilului; 8) ieşirea gazelor de ardere.

care e antrenat de o turbină cu gaze de ardere, aerul trece în camera de combustie, în care e injectat combustibilul şi în care se obţine un raport de compresiune de 3,5/1···5/1; în camera de combustie arderea e continuă, iar gazele de ardere cari ies acţionează paletele rotorului turbocompresorului şi apoi sunt evacuate prin ejectorul reactorului.

Propulsia prin reacţiune, care se obţine la evacuarea gazelor de ardere din ejector, e cu

XVI

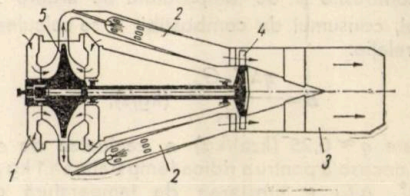


Schema unui turboreactor cu compresor axial.

1) difuzor; 2) cameră de combustie; 3) efuzor; 4) turbină cu gaze de ardere; 5) compresor axial; 6) injector de combustibil.

atât mai eficientă, cu cât vitesa de ieşire a gazelor e mai mare. Totuşi, nu se poate depăşi

XVII



Schema unui turboreactor cu compresor centrifugal.

1) difuzor; 2) cameră de combustie; 3) efuzor; 4) turbina cu gaze de ardere; 5) compresor centrifugal.

vitesa la care se produce comprimarea adiabatică a aerului, care e vitesa limită. De aceea, zona finală a ejectorului e evazată, pentru a obţine o micşorare a creşterii vitesei de ieşire a gazelor.

Tracţiunea R a turboreactorului are expresiunea

$$R = R_e - R_i = G_a \sqrt{\frac{2}{g} \cdot \frac{(\varkappa+1)(c_p - c_v)}{\varkappa A}\, T_0 [\varphi(M_e) - \varphi(M_i)]},$$

în care R_i şi R_e sunt impulsurile la intrarea şi la ieşirea din reactor a debitului de aer, G_a (kg/s) e debitul de masă de aer, $\varkappa = c_p/c_v$ e coeficientul lui Poisson (v.), c_p şi c_v sunt căldurile specifice la presiune constantă şi la volum constant, T_0 (°K) e temperatura absolută în starea iniţială, A e echivalentul caloric al unităţii de lucru mecanic, $\varphi(M)$ e o funcţiune de numărul lui Mach M. Randamentul propulsiei are expresiunea

$$\eta = \frac{2(G_g v_e - G_a v)v}{G_g v_e^2} \approx \frac{2(v_e - v)v}{v_e},$$

în care G_a şi G_g sunt debitele de aer şi de gaze de ardere, v e vitesa de intrare a aerului (adică vitesa de sbor), iar v_e e vitesa de ieşire a gazelor de ardere.

La turboreactoare (v. fig. XVI şi XVII), prin folosirea unui turbocompresor se obţine o compresiune importantă în camera de combustie, asigurându-se astfel transformarea în lucru mecanic a unei părţi mai mari din căldura desvoltată prin ardere (adică un randament termic mai bun). Turbocompresorul e un agregat constituit dintr'o turbină cu gaze, pusă în funcţiune de gazele produse prin arderea combustibilului, şi dintr'un compresor, antrenat de turbină printr'un arbore comun. Turbina cu gaze e, în general, de tip axial, cu unu sau cu mai multe etaje, şi are o turaţie de 7500···34000 rot/min; paletele rotorului sunt construite din material termorezistent (de obiceiu, sunt incastrate în discul rotorului, care poate fi construit dintr'un material obişnuit, deoarece nu e supus unor solicitări termice mari). Compresorul poate fi: axial, cu lungime mare (din cauza numărului mare de etaje) şi diametru mic, şi a cărui turaţie nominală e de 8000···10 000 rot/min; radial, cu diametru mare (ceea ce e un desavantaj din punctul de vedere aerodinamic, deoarece secţiunea frontală a reactorului se măreşte), şi cu turaţia nominală de 12···20 000 rot/min; combinat, având zona anterioară axială, terminată cu o zonă radială cu diametru mic. Pentru pornirea turboreactorului se foloseşte un motor auxiliar, care antrenează turbocompresorul la turaţia minimă necesară (2000···4000 rot/min).

Aerul comburant intră în difuzorul reactorului cu vitesa de sbor a aerovehiculului şi, după ce e comprimat în difuzor şi în compresor, trece în camera de combustie, unde se injectează combustibilul în masa de aer; gazele de ardere trec prin turbină, unde se produce cea mai mare parte din expansiune (deoarece compresorul consumă majoritatea lucrului mecanic, raportul dintre masa de aer şi combustibil fiind 50/1···60/1),

şi apoi continuă expansiunea în ejector (pentru asigurarea propu'siei).

În compresor, transformarea de stare a aerului fiind aproximativ adiabatică, relaţia dintre creşterea presiunii Δp şi creşterea temperaturii ΔT e

$$\left(1+\frac{\Delta T}{T}\right)^{\frac{n}{n-1}}=1+\frac{\Delta p}{p},$$

unde $n \approx \varkappa = 1{,}4$ ($\varkappa$ fiind coeficientul lui Poisson), T şi p sunt temperatura absolută şi presiunea aerului la intrarea în compresor; în agregatul turbocompresor însă, căderea de temperatură a gazelor de ardere e

$$\Delta T_t = \Delta T_c + \Delta T_v,$$

unde $\Delta T_c = \Delta T/\eta_t$ e căderea de temperatură care corespunde lucrului mecanic necesar pentru comprimarea aerului (η_t fiind randamentul agregatului turbocompresor), ΔT_v e căderea de temperatură care corespunde formării vinei de evacuare. Raportul optim de compresiune ε (de obiceiu, $\varepsilon = 3{,}5 \cdots 5$), care asigură viteza maximă a gazelor de ardere, depinde mult de randamentul compresorului; de exemplu, pentru $T_b = 1150°$ (temperatura gazelor în camera de ardere) şi $T = 288°$ (temperatura aerului la intrarea în compresor), la sol $\varepsilon_0 = 3$, dacă $\eta_t = 0{,}5$, şi $\varepsilon_0 = 5$ dacă $\eta_t = 0{,}7$.

Tracţiunea turboreactorului, considerând că masa vinei de aer care intră prin difuzor e aproximativ egală cu masa vinei de gaze care iese prin ejector, se evaluează aproximativ cu formula

$$R=\frac{G_a}{g}(v_e - v),$$

în care G_a e greutatea aerului care trece prin reactor într'o secundă, g e acceleraţia gravitaţiei, v_e e viteza de ieşire din ejector ($v_e \approx 500$ m/s), v e viteza aerului în reactor; de exemplu, pentru consumul de 1 kg/s aer, tracţiunea e de cca 50 kg, dacă $v_e \approx 500$ m/s şi $v \approx 0$. Tracţiunea variază cu viteza v şi cu altitudinea, viteza de ieşire din efuzor fiind

$$v_e \approx 40\sqrt{\Delta T}.$$

Când viteza de sbor se măreşte, presiunea dinamică p_d a aerului creşte, dar compresorul — la turaţie constantă — nu poate menţine raportul p_d/p_d (care descreşte), deoarece aerul se încăzleşte prin frânare, deşi p_d/p_H creşte (p_H fiind presiunea atmosferică la altitudinea H); dacă altitudinea de sbor se măreşte, raportul p_d/p_H creşte (chiar dacă numărul M e constant), deoarece aerul se răceşte. La regimul static al reactorului ($v=0$), raportul p_d/p_H depinde de altitudine, iar la fiecare altitudine H variază cu numărul M. Fig. XVIII reprezintă curba

$$\frac{T_{e_0}}{T_{eH}} = f\left(\frac{p_c}{p}, M\right),$$

în care T_{e_0} şi T_{eH} sunt temperaturile gazelor la ieşirea din ejector, la sol şi la altitudinea H, iar p_c e presiunea aerului la ieşirea din compresor; fig. XIX reprezintă curba dată de ecuaţia

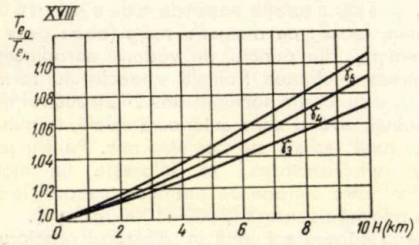
$$\frac{T_{(e)}}{T_e} = f\left(\frac{p_c}{p}, M\right),$$

în care $T_{(e)}$ e temperatura gazelor la ieşirea din ejector, la regimul static al reactorului.

Consumul de combustibil, necesar pentru încăzirea aerului, depinde de debitul de masă de aer G_a, de temperatura aerului la intrarea în camera de combustie şi de temperatura de ardere T_b. Astfel, consumul de combustibil B se calculează din relaţia:

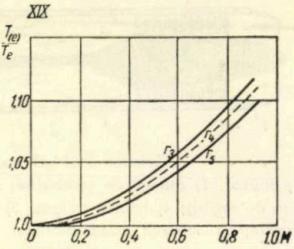
$$B=\frac{q\Delta T_b G_a}{H_i}\ (\text{kg/s}),$$

în care $q \approx 0{,}25$ (kcal/kg) e cantitatea de căldură necesară pentru a ridica temperatura a 1 kg aer cu 1°, ΔT_b e creşterea de temperatură obţinută prin arderea combustibilului (în general, la regimul static de funcţionare a reactorului se ia $\Delta T_b \approx 700°$), G_a (kg/s) e debitul de masă de aer, iar H_i e puterea calorifică inferioară a combustibilului (de ex. pentru benzină, $H_i \approx 10\,000$



Curba T_{e_0}/T_{eH} în funcţiune de altitudine.

T_{e_0} şi T_{eH} temperaturile gazelor la ieşirea din ejector, la sol şi la altitudinea H; $r_i = p_c/p$) raportul dintre presiunea la ieşirea şi la intrarea aerului în-compresor, care are valorile $r_3=3$, $r_4=4$, $r_5=5$.



Curba $T_{(e)}/T_e$ în funcţiune de numărul M.

$T_{(e)}/T_e$) raportul dintre temperaturile gazelor la ieşirea din ejector, în regim static şi dinamic; M) numărul lui Mach; $r_i = p_c/p$) raportul dintre presiunile aerului la ieşirea şi la intrarea în compresor, care are valorile $r_3=3$, $r_4=4$, $r_5=5$.

kcal/kg). Debitul de masă de aer depinde de mărimea tracțiunii, adică

$$G_a = \frac{gR_s}{v_{(e)}},$$

unde R_s și $v_{(e)}$ sunt tracțiunea și vitesa de ieșire a gazelor de ardere, la regimul static al reactorului ($v=0$). Consumul specific orar de combustibil b e

$$b = \frac{3600\ B}{R},$$

(unde R e tracțiunea), care se micșorează când vitesa de ieșire a gazelor crește, ceea ce reclamă mărirea randamentului compresorului. La sol, raportul dintre tracțiunea în regim dinamic și în regim static fiind

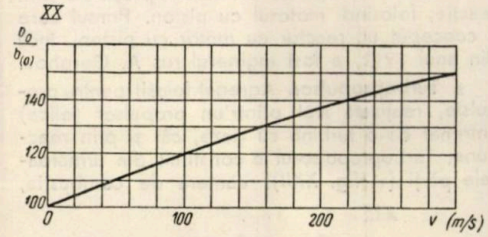
$$\frac{R_0}{R_{s_0}} = \frac{\gamma_d}{\gamma_s} \cdot \frac{v_e - v}{v_{(e)}}$$

(γ_d și γ_s sunt densitățile aerului în regim dinamic și în regim static), raportul dintre consumul specific orar în regim dinamic și în regim static e

$$\frac{b_0}{b_{(0)}} = \frac{v_{(e)}}{v_e - v}\left(1 - \frac{\Delta T_v}{\Delta T_b}\right)$$

care crește împreună cu vitesa de sbor (v. fig. XX), deoarece trebue încălzită o cantitate mai mare

XX



Curbura $b_0/b_{(0)}$, în funcțiune de vitesa de sbor.
b_0) și $b_{(0)}$ consumurile specifice în regim dinamic și static; v) vitesa de sbor.

de aer. Variația consumului specific orar în funcțiune de altitudine, în regim dinamic, e dată de relația

$$b = b_0\,(1 - 0{,}013\,H),$$

în care H (km) e altitudinea.

În serviciu e necesar să se mențină o turație constantă a agregatului turbocompresor, reglarea turației fiind obținută cu un regulator automat, care acționează asupra alimentării cu combustibil. La turboreactor, turația se variază prin adaptarea puterii la sarcină, pe când la grupul motopropulsor se variază unghiul de incidență al palelor elicei. Alimentarea cu combustibil e comandată de pilot, prin acționarea unei valve, cu ajutorul manetei de combustibil; deci, unei poziții date a manetei de combustibil îi corespunde o turație anumită, care e menținută constantă prin regulatorul automat de turație. Acest regulator provoacă alimentarea cu un supliment de combustibil, până când turația ajunge la valoarea corespunzătoare poziției manetei de combustibil, adică până când se obține regimul intenționat (cu cât turația e mai joasă decât cea a regimului intenționat, cu atât suplementul de combustibil e mai mare). Dacă, prin mărirea incidentală a sarcinii (de ex. în urma gripării unor rulmenți), turația se micșorează, alimentarea automată cu carburant poate spori atât de mult, încât temperatura să depășească limitele admisibile (ceea ce provoacă deteriorări, deoarece turația nu crește instantaneu); de asemenea, dacă se încearcă o accelerare bruscă, regulatorul automat de turație începe să alimenteze reactorul cu cantități sporite de combustibil, ceea ce provoacă supraîncălziri (și, eventual, deteriorări).

Pentru reglarea dozajului combustibil-aer în funcțiune de înălțimea de sbor, se folosește regulatorul de altitudine, care e comandat de un barometru aneroid. Cu cât altitudinea crește, cu atât dozajul trebue să fie redus (deoarece debitul de masă de aer descrește mult), pentru ca temperatura să nu depășească limitele admisibile pentru turbina cu gaze.

Secțiunea de ieșire a ejectorului se reglează, uneori, automat sau manual, după regimul reactorului (regimul de demarare, decolare, sbor la altitudine maximă). La reactoarele cu compresoare axiale, reglarea ejectorului e necesară pentru menținerea debitului de volum de aer; când acest debit e constant, vitesa constantă a aerului face ca paletele să aibă — la turație variabilă — un unghiu de atac corespunzător randamentului maxim. Prin reducerea secțiunii de ieșire a ejectorului, de exemplu cu un con de reglaj, vitesa gazelor de ardere e mărită, dar intervin rezistențe aerodinamice suplementare; deoarece compresorul nu poate depăși presiunea nominală, rezultă o micșorare a turației. Regulatorul de turație asigură alimentarea unui supliment de combustibil, care produce mărirea vitesei de ieșire a gazelor de ardere și menținerea turației. La demarare, secțiunea ejectorului trebue să fie maximă, pentru a evita creșterile excesive de temperatură și pentru a micșora rezistențele aerodinamice interne, ceea ce asigură scurtarea timpului necesar pentru atingerea turației de regim.

Tracțiunea unui turboreactor crește cu vitesa, dar această creștere trebue să fie încetinită după ce se atinge o anumită vitesă, pentru ca temperatura camerei de combustie să nu depășească limita admisibilă. Astfel, la vitesa de sbor la care temperatura de ardere e de cca 150°, trebue să se întrerupă alimentarea cu combustibil; numărul M_i la care se întrerupe alimentarea cu combustibil se determină din relația

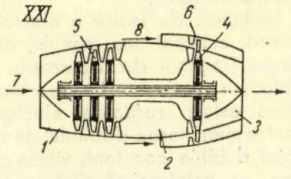
$$T\left(1 + \frac{M_i^2}{5}\right) + \Delta T_b = 1150°,$$

în care primul termen reprezintă temperatura obținută prin frânarea aerului în difuzorul reactorului, iar al doilea termen reprezintă creșterea de temperatură datorită comprimării aerului în compresor

(de ex., dacă se ia $T = 288°$ şi $\Delta T_b = 160°$, atunci $M_i = 3{,}5$).

Când se opreşte alimentarea cu combustibil, tracţiunea e nulă, deoarece reactorul şi compresorul nu funcţionează, dar aerul care trece prin reactor e frânat; numărul M corespunzător tracţiunii nule e $0{,}6 \cdots 0{,}7\ M_i$, dacă M_i e obţinut printr'un calcul în care se consideră compresorul în funcţiune. În general, folosirea turboreactorului la $M > 2$ nu mai e raţională (ridicarea temperaturii camerei de combustie la 1300···1500° permite o extindere neînsemnată a zonei de funcţionare); la regim supersonic se comportă mai bine statoreactoarele cu flux direct, cari pot asigura sborul la vitese corespunzătoare numărului $M = 1{,}5 \cdots 3{,}5$, şi rachetele cu combustibil lichid, cari funcţionează la vitese şi mai mari.

Se deosebesc turboreactoare cu flux unic (turboreactoare obişnuite), străbătute de un curent de fluid motor, şi turboreactoare cu flux dublu (v. fig. *XXI*), străbătute de un curent de fluid motor şi de un curent suplementar de aer, Curentul de fluid motor e constituit din gazele de ardere, produse prin arderea combustibilului în aerul comburant (în camera de combustie); la unele reactoare, aerul comburant e ramificat într'o vână de aer principală, căreia i se datoreşte cea mai mare parte din procesul arderii, şi dintr'o vână de aer secundară, care produce o turbionare a amestecului combustibil-aer (intrând în camera de combustie, de obiceiu, prin orificii tangenţiale) şi care provoacă răcirea pereţilor camerei de combustie (circulând în jurul acesteia). La turboreactoarele cu flux dublu, curentul suplementar de aer (în general, exterior curentului de fluid activ — şi coaxial cu acesta), care iese din reactor printr'un orificiu concentric cu cel al orificiului pentru fluidul motor, serveşte la mărirea efectului de reacţiune şi la amortisarea sgomotului produs de reactor; acest curent suplementar e obţinut cu ajutorul unui ventilator de joasă presiune, antrenat de aceiaşi turbină sau de o a doua turbină cu gaze, prin care trec gazele de ardere după ieşirea din turbina turbocompresorului.



Schema turboreactorului cu flux dublu.

1) difuzor; 2) cameră de combustie; 3) ejector; 4) turbină cu gaze; 5) compresor; 6) ventilator; 7) curent principal de aer; 8) curent suplementar de aer.

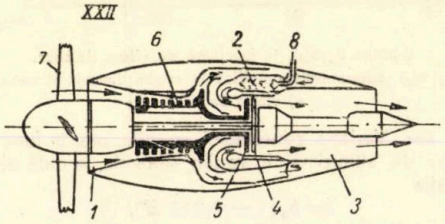
Turboreactorul cu flux unic permite realizarea unei forţe mari de tracţiune la vitese sonice sau aproape sonice, şi are dimensiuni şi greutate specifică convenabile. Turboreactorul cu flux dublu realizează o forţă de tracţiune mai mică decât cea a turboreactorului obişnuit care ar avea aceeaşi suprafaţă frontală maximă, iar consumul specific de combustibil e mai mic decât al acestuia (până la o anumită viteză de sbor). La vitese de sbor mici şi mijlocii, caracteristicele turboreactorului cu flux dublu sunt cuprinse între cele ale turbopropulsorului şi ale turboreactorului obişnuit, dar avantajele acestui reactor sunt neglijabile dincolo de o anumită viteză de sbor; din această cauză, el este folosit mai puţin.

Studiul şi construcţia turboreactoarelor au cunoscut o mare desvoltare în tehnica aviaţiei. Încă din anul 1909, inginerul rus N. Gherasimov a conceput un aeroreactor cu turbocompresor.

1. **Motoreactor.** Reactor la care gazele sunt produse prin arderea combustibilului într'un motor cu piston, în cilindrii căruia gazele expandează numai cât e necesar ca să producă lucrul mecanic consumat la compresiune, în frecări, la antrenarea compresorului de supraalimentare, etc. Gazele de ardere ies din reactor printr'un ejector, astfel încât să se realizeze efectul de reacţiune. Desavantajele acestui reactor sunt: randament de propulsie mic, din cauza cantităţii mici de aer absorbite în motor; nu elimină complicaţia construcţiei motorului cu piston; evacuarea gazelor calde (la temperaturi înalte) din cilindru solicită termic ejectorul.

În tehnica aviaţiei, motoreactorul a constituit trecerea dela propulsia cu elice la propulsia prin reacţie, folosind motorul cu piston. Primul care a conceput un reactor cu motor cu piston, încă din anul 1911, a fost inginerul rus A. Gorohov.

2. **Turbopropulsor.** Agregat folosit pentru propulsie, realizată atât printr'un propulsor (elice) antrenat de o turbină cu gaze, cât şi prin reacţiune. Turbopropulsorul e constituit din următoarele părţi (v. fig. *XXII*): camera de combustie, turbina de antrenare a elicei, elice (cu pas reglabil), grupul turbocompresor, reductorul de turaţie, preîncălzitorul de aer (numit radiator). Aerul intră printr'un difuzor şi trece în compresor (care poate fi axial, radial sau combinat), după care parcurge, de obiceiu, un preîncălzitor; aerul preîncălzit ajunge în camera de combustie, fie ca aer primar, fie ca aer secundar (care pătrunde prin orificii tangenţiale, formând vârtejuri). Camera de combustie are pereţi dubli, printre cari circulă aerul secundar, care o răceşte şi care apoi pătrunde în



Schema unui turbopropulsor.

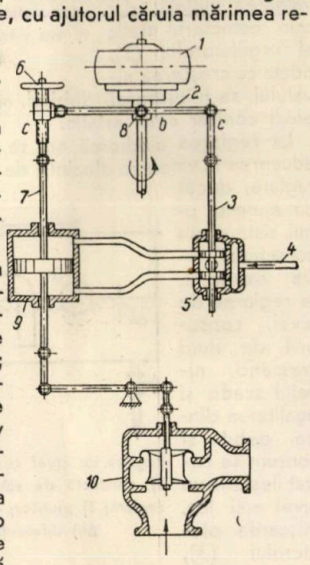
1) difuzor; 2) cameră de combustie; 3) ejector; 4) turbină cu gaze pentru antrenarea elicei; 5) turbină cu gaze pentru compresor; 6) compresor; 7) elice; 8) intrarea combustibilului.

camera de combustie prin orificii (în general, tangențiale) practicate în zona finală a acesteia. Combustibilul (de ex. cerezina, care e în prealabil încălzită, pentru fluidificare), se injectează și, după ce e aprins inițial cu o scânteie, arde continuu. Gazele expandează, pe rând, în turbina grupului turbocompresor și în turbina care antrenează elicea; cea mai mare parte din gazele de ardere trece prin ejectorul de reacțiune, iar o mică fracțiune intră în preîncălzitorul de aer (radiator). Propulsorul (elicea) e antrenat de turbină printr'un arbore, cu intercalarea unui reductor (de ex. reductor planetar).

Turbopropulsorul a reprezentat un mare progres în tehnica aviației, deoarece a permis înlocuirea motorului cu piston printr'o turbină cu gaze, menținând și propulsia prin elice. Sin. Reactopropulsor.

M. Nicoschi a propus, în 1914, prima schemă de construcție a unui turbopropulsor; V. I. Bazarov a propus, în 1923, o schemă de turbopropulsor la care aerul trece din difuzor într'un compresor centrifug, iar produsele arderii se amestecă cu un flux de aer suplementar, pentru ca gazele să intre în turbină cu o temperatură redusă.

1. **Readucător** [обратная связь; dispositif d'asservissement; Rückführung; returning; visszavezetés]. *Mș.:* Dispozitiv folosit în tehnica reglării automate indirecte, cu ajutorul căruia mărimea reglată este readusă la valoarea inițială sau la o valoare diferită de aceasta, după restabilirea unei noi stări staționare. Readucătoarele pot fi alodrome sau isodrome.



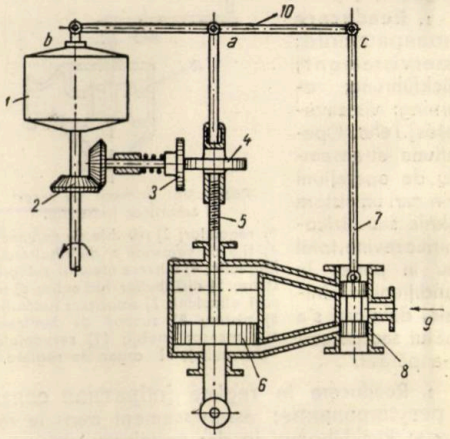
Readucător alodrom.
1) regulator; 2) pârghie de comandă; 3) tijă de comandă a distribuitorului; 4) intrarea uleiului sub presiune; 5) distribuitor hidraulic; 6) sistem (roată) de corectare; 7) tijă de comandă a servomotorului; 8) manșon mobil; 9) servomotor; 10) organ de reglare.

2. ~ **alodrom** [жесткая обратная связь; dispositif allodrome d'asservissement; starre Rückführung; allodrome returning; merev visszavezetés]: Readucător cu ajutorul căruia mărimea reglată e adusă la o valoare diferită de cea inițială, după restabilirea noii stări staționare, astfel încât se obține reglarea alodromă (rigidă) a sistemului tehnic considerat (v. fig.).

Uneori, readucătorul alodrom e combinat cu un sistem de corectare, prin care valoarea mărimii reglate e readusă, în general manual, la valoarea dinainte de abatere. V. și sub Readucere în reglare.

3. ~ **isodrom** [упругая обратная связь; dispositif isodrome d'asservissement; nachgiebige Rückführung; isodrome returning; rugalmas visszavezetés]. *Tehn.:* Readucător cu ajutorul căruia mărimea reglată e readusă la valoarea inițială, după restabilirea regimului uniform de serviciu, astfel încât se asigură reglarea isodromă a sistemului tehnic considerat.

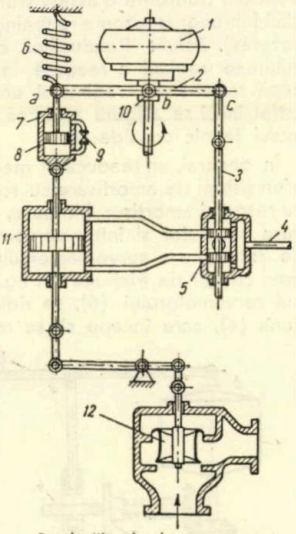
În general, un readucător mecanic e format dintr'un sistem de amortisare cu roți de frictiune sau cu resort și amortisor hidraulic, care se montează între regulator și între servomotorul (hidraulic) de antrenare a servoelementului. — La readucătorul cu roți de frictiune (v. fig.), odată cu pistonul servomotorului (6), se ridică discul de frictiune (4), care începe să se rotească, deoarece



Readucător isodrom, cu roți de frictiune.
1)regulator; 2) angrenaj conic; 3), 4) disc de frictiune; 5) tijă filetată, reglabilă; 6) pistonul servomotorului; 7) tijă de comandă a distribuitorului; 8) distribuitor hidraulic; 9) intrarea uleiului sub presiune; 10) pârghie de comandă.

contactul cu discul (3) devine excentric, și el are o suspensie care-i permite rotirea în jurul axei sale verticale; totodată, manșonul discului se înșurubează pe tija filetată a pistonului (6), astfel încât punctul (a) coboară și turația revine la cea inițială (dela începutul reglării). La turație constantă, discul (4) e în contact cu centrul discului (3) și deci nu se rotește, deși discul (3) are o mișcare de rotație provocată de angrenajul cu roți conice în legătură cu tija regulatorului. — La readucătorul cu resort și cu amortisor hidraulic, readucerea punctului (a) în poziția inițială se realizează printr'un sistem format dintr'un resort elicoidal și un amortisor hidraulic (v. fig.). Readucătorul e constituit din următoarele părți: resortul elicoidal amortisor hidraulic (cilindrul cu uleiu), piston, supapa de laminare, care leagă între ele cele două zone ale cilindrului despărțite prin piston. Odată cu pistonul servomotorului (11) se ridică cilindrul

amortisorului (7), care împinge prin intermediul unui lichid (de obiceiu uleiu) pistonul (8) — şi astfel se comprimă resortul elicoidal; în acest fel, punctul de articulaţie (a) se ridică, iar punctul (c) coboară şi sertăraşul de distribuţie al servomotorului revine în poziţia sa mijlocie. Punctul de articulaţie îşi reia poziţia iniţială prin destinderea resortului elicoidal, când cilindrul de amortisare nu mai este împins în sus.



Readucător isodrom cu resort şi amortisor hidraulic.

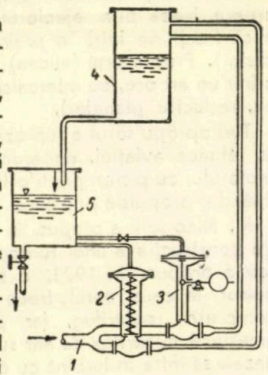
1) regulator; 2) pârghie de comandă; 3) tijă de comandă a distribuitorului hidraulic; 4) intrarea uleiului sub presiune; 5) distribuitor hidraulic; 6) resort elicoidal; 7) amortisor hidraulic; 8) piston; 9) supapă de laminare; 10) manşon mobil; 11) servomotor (hidraulic); 12 organ de reglare.

1. **Readucere** [возвращение; asservissement; Rückführung; returning; visszavezetés]. *Tehn.:* Operaţiune au ansamblu de operaţiuni prin cari un sistem tehnic sau fizico-chimic revine, total sau în parte, la condiţiunile iniţiale, dela cari s'a abătut sau pe cari le-a părăsit.

2. **Readucere** în reglare [обратная связь в регулирование; asservissement dans le réglage; Rückführung in der Regelung; returning in the regulation; visszavezetés a szabályozásban]. *Mş.:* Introducerea valorii servomărimii, respectiv a poziţiei servoelementului, în intervalul de reglare, pentru a se obţine o stabilizare (amortisare) a regulatoarelor indirecte. În readucerea rigidă, fiecărei valori a servomărimii, respectiv fiecărei poziţii a servoelementului, îi corespunde o anumită valoare de consemn a mărimii reglate, astfel încât se reglează cu un grad de neuniformitate constant. În readucerea plastică, există un organ cu proprietăţi asemănătoare plasticităţii, care modifică, în cursul reglării, gradul de neuniformitate, anulându-l total sau parţial la sfârşitul reglării. Prin readucere se poate obţine o reglare isodromă, adică revenirea la valoarea iniţială a mărimii reglate.

Revenirea mărimii reglate (de ex. a turaţiei, a presiunii nivelului, etc.) la valoarea dinainte de abatere, în reglarea isodromă, sau la o valoare puţin diferită de aceasta, în reglarea alodromă, se face după restabilirea noului regim staţionar care urmează după reglare (de ex. după restabilirea egalităţii dintre sarcină şi puterea debitată de o maşină de forţă).

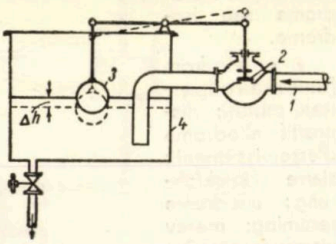
Readucătorul isodrom mecanic, folosit în reglarea isodromă, e un sistem de amortisare, cu ajutorul căruia se obţine, de fapt, o reglare statică, combinată cu una astatică. — De exemplu, la o reglare a nivelului unui lichid, când consumul de lichid creşte, nivelul din vasul (5) scade şi, datorită caracterului static al regulatorului (2), egalitatea dintre debit şi consum se restabileşte la un nivel mai jos; datorită caracterului astatic al regulatorului (3), afluxul de fluid continuă să crească şi, totodată, poate să crească şi nivelul din vasul (5), ceea ce provoacă o acţiune antagonistă, până când se revine la nivelul iniţial (v. fig.). Prin caracterul astatic al regulatorului (3), debitul poate creşte oricât şi echilibrul nu se restabileşte până când nivelul nu revine la valoarea iniţială; dar prin caracterul static al regulatorului (2), odată cu creşterea nivelului, se micşorează debitul, adică se obţine un efect contrar celui astatic.



Reglare de nivel cu readucere isodromă.

1) conductă de aducţie; 2) regulator static; 3) regulator astatic; 4) vas intermediar; 5) vas de alimentare.

La reglarea alodromă nu se poate obţine readucerea la valoarea dinainte de abatere a mărimii reglate, decât cu ajutorul unui sistem de corectare. — De exemplu, la reglarea de nivel, consumul de fluid crescând, nivelul scade şi egalitatea dintre debit şi consum se restabileşte la un nivel mai jos. Mişcarea plutitorului (3), care coboară urmărind modificările nivelului din vasul (4), se transmite (printr'un sistem de pârghii) organului de reglare (2) care se deschide şi provoacă mărirea afluxului de lichid spre vasul (4); afluxul se egalează cu consumul când nivelul scade într'o anumită măsură. Astfel, la creşterea consumului de lichid, sistemul reglat ajunge în echilibru la un nivel mai jos (cu Δh), iar la micşorarea consumului de lichid, la un nivel mai înalt; se poate reveni la nivelul iniţial numai cu ajutorul unei corectări manuale a poziţiei articulaţiilor lan-



Reglare de nivel cu readucere alodromă.

1) conductă de aducţie; 2) organ de reglare; 3) plutitor; 4) vas de alimentare; Δh) diferenţa de nivel.

ţului cinematic al regulatorului (v. fig.). Valoarea mărimii reglate, după procesul de reglare alodromă, se obţine după un timp mai lung sau mai scurt, după cum reglarea e oscilatorie, sau cu aservire.

Readucerea în reglare e necesară pentru a menţine aproximativ constantă va'oarea mărimii reglate, deoarece la reglarea fără readucere, restabilirea unui serviciu se efectuează la o valoare diferită a acestei mărimi; astfel, prin readucere se micşorează gradul de neuniformitate al reg'ării şi, deci, readucerea automată (reglare isodromă) se foloseşte la reglarea maşinilor şi a instalaţiilor la cari se cere menţinerea cât mai constantă a mărimilor reglate.

1. **Readucerea la echer a joantelor** [регулирование рельсовых стыков; action de ramener les joints à l'équerre; Zurückbringen der Stöße; bringing back the joints; sinillesztési szabályozás]. *C. f.*: Operaţiunea de readucere a joantelor firelor căii în poziţia relativă reglementară, verificarea făcându-se cu un echer aşezat cu o latură pe un fir al căii.

2. **Reagent** [реагент; réactif; Reagens; reagent; reagens]. V. sub Reactiv pentru flotaţie.

3. **Real,** număr ~. V. Număr real.

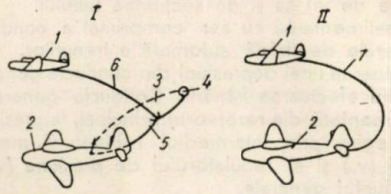
4. **Real,** punct ~ [действительная точка; point réel; reeller Punkt; real point; reális pont]. *Opt.*: Punctul *A*, obţinut prin întretăierea razelor unui fascicul luminos care a traversat un sistem optic. Dacă aceste raze provin dela un acelaşi punct luminos *P*, *A* e imaginea reală a punctului *P*. Imaginea reală a unui obiect se obţine construind imaginile reale ale diferitelor puncte ale obiectului.

5. **Reală,** imagine ~ [действительное изображение; image réelle; reelles Bild; real image; réalis kép]. V. sub Real, punct ~.

6. **Realgar** [реальгар; réalgar; Realgar, Rauschrot; realgar; realgár]. *Mineral.*: As_2S_2. Sulfură de arsen naturală, care cristalizează în sistemul monoclinic, sau se prezintă compact, în cruste şi în pulbere. Are duritatea 1···1,5; gr. sp. 3,3···3,6, coloarea roşie şi urma portocalie. E translucid, uneori chiar transparent. Se alterează la lumină, dând auripigment. Se găseşte în fumarole, împreună cu auripigment şi stibină, în minerale arsenifere de argint şi plumb. E un minereu de arsen. Realgarul mai e întrebuinţat drept colorant, în tăbăcărie ca depilator, în industria sticlei, etc.

7. **Realimentare** [подача во время работы; réalimentation; Wiederspeisung; refeeding; újratáplálás]. *Tehn.*: Alimentarea cu combustibil, apă, etc., a unui vehicul (de ex. avion, locomotivă), în timpul serviciului, când acesta trebue să funcţioneze o perioadă de timp mai lungă decât ar permite alimentarea lui iniţială. — Exemple:

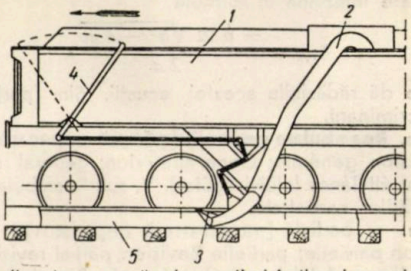
Realimentarea cu combustibil a unui avion în timpul sborului, când el trebue să parcurgă, fără escală, o distanţă mai mare decât raza sa de acţiune (v.). Realimentarea se face de către un alt avion (avion-tanc), în condiţiuni asemănătoare cu alimentarea avioanelor grele şi cu rază mare de acţiune, cari trebue să decoleze cu încărcătură mică de combustibil şi să-şi completeze plinul de combustibil în sbor. Pentru efectuarea realimentării, ambele avioane sboară cu vitesă egală



Realimentarea cu combustibil a unui avion, în timpul sborului. *I*) prinderea cablului lansat de avionul alimentat; *II*) alimentarea în timpul sborului; *1*) avion-tanc; 2) avion alimentat; 3) poziţia cablului uşor, la lansare; 4) greutate de lansare; 5) cablu gros; 6) cablu de prindere, cu cârlig; 7) tub de alimentare.

şi distanţate în înălţime şi lateral (v. fig. *I*). Avionul-tanc lansează un cablu echipat cu un cârlig, care prinde un alt cablu uşor, cu o greutate la capăt, la sat în calea acestuia (cu ajutorul unui dispozitiv de proiectare) de avionul care urmează să fie alimentat, şi legat de un cablu mai gros. Avionul-tanc trage cu cârligul cablul uşor şi pe cel gros, leagă capătul acestuia cu tubul de alimentare (cuplat la rezervorul de alimentare (v. fig. *II*), iar apoi avionul de alimentat aduce înapoi cablul şi prinde tubul de alimentare, printr'un dispozitiv automat de cuplare etanşă, cu rezervorul său. Realimentarea în sbor trebue asigurată contra incendiilor provocate de descărcări electrice; înainte de scurgerea combustibilului se egalează potenţialul celor două avioane printr'un lanţ metalic, iar lângă tubul de alimentare e plasată o baterie specială de extinctoare.

Realimentarea cu apă a locomotivelor, în timpul mersului, când ele trebue să parcurgă, fără oprire, distanţe mai mari decât e posibil cu rezerva de apă din tender. Realimentarea se face cu ajutorul



Realimentarea cu apă a locomotivei în timpul mersului. 1) rezervor de apă pe tender; 2) tub de alimentare, articulat; 3) cupă; 4) pârghie de comandă; 5) canal de apă.

unui dispozitiv montat pe tender, compus dintr'un tub articulat şi înzestrat la capăt cu o cupă; dispozitivul poate fi manipulat de mecanicul loco-

motivei, în timpul mersului, făcându-l să coboare într'un canal cu apă, lung de 500···800 m şi dispus paralel cu calea (v. fig.). Datorită vitesei locomotivei (care trebue să fie de minimum 3 ···40 km/h), apa intră cu presiune în tub, ajungând astfel în rezervor; debitul de apă depinde de vitesa şi de secţiunea tubului.

Realimentarea cu aer comprimat a conductei generale de frână automată a trenurilor, după efectuarea unei depresiuni din conducta generală, pentru efectuarea frânării. Conducta generală e realimentată din rezervorul principal, la presiunea de regim, prin intermediul robinetului mecanicului (v.) şi al regulatorului de presiune (v.) al conductei generale.

1. **Realiniere** [перевыпрямление; réalignement; Wiederausrichten; realinement; behangolás]. *Radio:* Procedeu folosit în radiotehnică, prin care se variază capacităţile, respectiv inductivităţile filtrelor de medie frecvenţă din radioreceptoare, pentru a readuce frecvenţa de rezonanţă a filtrelor la frecvenţa iniţială, prescrisă de constructor. Pentru aceasta, se leagă în derivaţie cu bornele de ieşire ale receptorului (difuzor sau receptor telefonic) un wattmetru de ieşire, iar cu ajutorul unui generator de semnale standard, acordat pe frecvenţa prescrisă şi modulat în amplitudine cu frecvenţă joasă, se atacă grila de comandă a ultimului tub amplificator de medie frecvenţă, reglându-se circuitele filtrului până la obţinerea unui semnal maxim la ieşire. După ce s'a terminat realinierea ultimului filtru, se trece la realinierea penultimului, etc., până se termină toate etajele de medie frecvenţă. Realinierea e necesară numai când acordul circuitelor a suferit variaţii în timp, din cauza modificării constantelor circuitelor (solicitări mecanice, umezeală, îmbătrânirea materialelor, etc.).

2. **Realizant** [реализант; réalisant; Realisierer; realizer; realizáló]. *Mat.:* Expresiunea $b^2-4\,ac$, de semnul căreia depinde natura rădăcinilor unei ecuaţii de gradul al doilea:

$$a^2+bx+c=0$$

şi care intervine în formula

$$x_{1,2}=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4\,ac}}{2\,a},$$

care dă rădăcinile acestei ecuaţii. Sin. (parţial) Discriminant.

3. **Reambulare** generală [общий пересмотр; révision générale; Generalrevision; general revision; általános felülvizsgálat]. V. sub Reambularea lucrărilor cadastrale.

4. ~ parţială [частичный пересмотр; révision partielle; partielle Revision; partial revision; részleges felülvizsgálat]. V. sub Reambularea lucrărilor cadastrale.

5. **Reambularea** lucrărilor cadastrale [пересмотр кадастровых работ; révision des travaux de cadastre; Revision der Katasterarbeiten; cadastral revision; kataszтermunkálatok felülvizsgálata]. *Cad.:* Totalitatea operaţiunilor tehnice efectuate pe teritorii cadastrale şi cari au drept scop aduce ea la curent a lucrărilor de măsurătoare cadastrală. Reambularea cadastrală poate fi: Reambulare generală, când lucrările de revizuire se extind asupa întregului teritoriu cadastral; reambulare parţială, când lucrările de revizuire se efectuează asupra unui număr restrânse de parcele.

6. **Reavăn** [влажная почва; humide; feucht; moist, wet; nedves]. *Agr.:* Calitatea unui sol de a avea un grad de umiditate la care lucrările de cultură se execută în cele mai bune condiţiuni şi cu un consum de energie cât mai mic. Această stare reprezintă un grad în scara de umiditate a solului: uscat, reavăn, jilav, umed şi ud.

7. **Reazem** [опора; appui, support; Stütze; support; támasz, tám, támasztó]. 1. *Rez. mat., Stat.:* Partea unui sistem tehnic prin care se face legătura între două solide sau între un solid şi un lichid. Un reazem e caracterizat prin restricţiunile (v.) pe cari le impune deplasărilor lineare şi rotirilor în plan sau în spaţiu, datorită cărora suprimă un număr corespunzător de grade de libertate, conform relaţiei

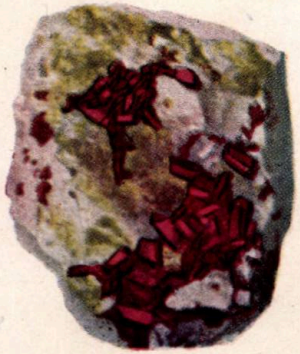
$$r=(6-r_t)-l,$$

în care r e numărul de restricţiuni (egal cu numărul de grade de libertate suprimate), r_t e numărul de restricţiuni impuse de tipul dimensional al reazemului ($r_t=0$ pentru reazem spaţial, şi $r_t=3$ pentru reazem plan), l e numărul de grade de libertate permise de reazem. Astfel, se deosebesc reazeme în plan şi reazeme în spaţiu; reazemele în plan sunt o schematizare a reazemelor în spaţiu, comodă pentru calculele statice, fiindcă în tehnică toate reazemele sunt reazeme în spaţiu (spaţiale).

8. **Reazem** în spaţiu [опора в пространстве; appui dans l'espace; Stütze im Raum; support in the space; térbeli támasz]: Reazem care impune restricţiuni la rotiri şi deplasări lineare în spaţiu. Tipurile principale de reazeme în spaţiu (v. fig. Reazeme în spaţiu) sunt: reazemul simplu, reazemul fix (articulaţia), şi reazemul de incastrare. Se folosesc şi reazeme cari provin din tipurile principale, prin suprimarea unora dintre restricţiuni, ca, de exemplu: reazemul de incastrare incompletă în spaţiu, reazemul cilindric fix, reazemul cilindric mobil, reazemul dublu. — Sin. Reazem spaţial.

9. **Reazem de incastrare** [защемляющая неподвижная опора; appui d'encastrement dans l'espace; Einspannungsstütze im Raum; enchasing support in the space; térbeli befogási támasz]: Legătură între două corpuri, (v. fig. *l*), care nu permite deplasări în nicio direcţie şi rotiri în jurul niciunei axe. Suprimă toate cele şase grade de libertate ale solidului rezemat, adică echivalează cu şase reazeme simple. Elementele ei geometrice nu determină nici direcţia reacţiunii sau a momentului de incastrare, nici mărimea acestora şi nici punctul de aplicaţie al reacţiunii. Ele comportă deci şase necunoscute scalare: proiecţiile

MINERALE



1

2

3

4

5

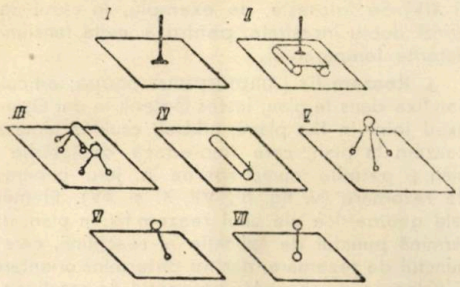
6

1) realgar; 2) rodonit; 3) rodocrozit; 4) scheelit; 5) serpentin; 6) silvit.

Biblioteca raională
SF.-GHEORGHE

SECRET. GENERAL AL CONSILIUL UNIC DE MINISTRI
BIBLIOTECA DE DOCUMENTARE

reacțiunii din încastrare pe trei axe necoplanare, și proiecțiile pe aceste axe ale momentului de încastrare.



Reazeme în spațiu.

I) reazem de încastrare; *II*) reazem de încastrare incompletă; *III*) reazem cilindric fix; *IV*) reazem cilindric, mobil; *V*) reazem fix; *VI*) reazem dublu; *VII*) reazem simplu.

1. **Reazem de încastrare incompletă** [защемляющая линейно подвижная опора в пространстве; appui d'encastrement incomplet dans l'espace; unvollständige Einspannungsstütze im Raum; incomplete enchasing support in the space; térbeli nem teljes befogási támasz]: Reazem spațial de încastrare, cu o singură posibilitate de deplasare liniară (v. fig. *II*). Suprimă cinci dintre cele șase grade de libertate ale solidului încastrat.

2. **Reazem în pivot** [стержневая опора; appui en pivot; Zapfenstütze; pivot support; csaptámasz]: Reazem spațial care permite pivotarea (rotirea) în jurul unei singure axe. Suprimă cinci dintre cele șase grade de libertate ale solidului rezemat. Sin. Crapodină.

3. **Reazem cilindric, fix** [цилиндрическая неподвижная опора; appui cylindrique fixe; feste zylindrische Stütze; fixed cylindrical support; rögzített hengeres támasz, álló hengeres támasz]: Reazem spațial care permite o singură rotație în jurul unei axe oarecare (v. fig. *III*). Suprimă cinci dintre gradele de libertate ale solidului rezemat. Sin. Articulație uniaxială, fixă.

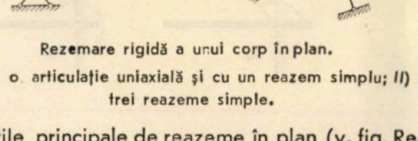
4. **Reazem cilindric, mobil** [цилиндрическая линейно подвижная опора; appui cylindrique mobile; bewegliche zylindrische Stütze; mobile cylindrical support; mozgó hengeres támasz]: Reazem spațial care permite o singură deplasare liniară și o singură rotație (v. fig. *IV*). Suprimă patru dintre gradele de libertate ale solidului rezemat. Sin. Reazem cilindric.

5. **Reazem fix** [шаровая неподвижная опора; articulation fixe dans l'espace; festes Gelenk im Raum; fixed joint in the space; térbeli csuklós támasz]: Reazem spațial care împiedecă toate deplasările, în orice direcție în spațiu (v. fig. V.), dar permite rotiri în jurul unor axe de orice direcție în spațiu. Elementele geometrice ale unei articulații în spațiu determină numai punctul de aplicație al reacțiunii, și momentul de reacțiune, care e nul. — Se consideră, de obiceiu, ca necunoscute, cele trei proiecții ale reacțiunii pe trei axe necoplanare. Reazemul suprimă trei dintre cele șase grade de libertate ale solidului rezemat, și e deci echivalent cu trei reazeme simple în spațiu. Poziția fixă a unui corp în spațiu nu se poate realiza însă cu două reazeme fixe în spațiu, deși acestea — considerate independent — sunt echivalente cu șase reazeme simple, deoarece corpul poate să se rotească în jurul unei axe care trece prin cele două articulații; poziția lui fixă în spațiu se poate realiza însă cu o articulație în spațiu și cu trei reazeme simple necoplanare (neconcurente și neparalele). Sin. Articulație triaxială, fixă.

6. **Reazem dublu** [линейно подвижная шаровая опора; appui double dans l'espace; doppelte Stütze im Raum; double support in the space; térbeli kettős támasz]: Reazem spațial care permite trei rotiri și o singură deplasare liniară (v. fig. *VI*). Suprimă două dintre cele șase grade de libertate ale solidului rezemat.

7. **Reazem simplu** [плоско-подвижная шаровая опора; appui simple dans l'espace; einfache Stütze im Raum; simple support in the space; egyszerű térbeli támasz]: Reazem spațial care împiedecă o singură deplasare (v. fig. *VII*) și permite deci două deplasări lineare independente, într'un plan normal pe direcția reazemului simplu, și trei rotiri în raport cu trei axe necoplanare. Elementele geometrice ale reazemului simplu în spațiu determină punctul de aplicație și direcția reacțiunii (normală pe fața de sprijin a reazemului), și momentul, care e nul. Ele comportă deci o singură necunoscută scalară, și anume valoarea reacțiunii. Simbolul grafic al reazemului simplu în spațiu e un singur pendul, care reprezintă singura restricțiune impusă. Poziția fixă în spațiu a unui corp se poate realiza cu ajutorul a șase reazeme simple, dispuse astfel, încât să împiedece toate deplasările liniare și rotirile.

8. **Reazem în plan** [опора в плоскости; appui dans le plan; Stütze in der Ebene; support in the plane; síkbeli támasz]: Reazem care impune restricțiuni la rotiri și deplasări liniare în plan.



Rezemare rigidă a unui corp în plan.

I) cu o articulație uniaxială și cu un reazem simplu; *II*) cu trei reazeme simple.

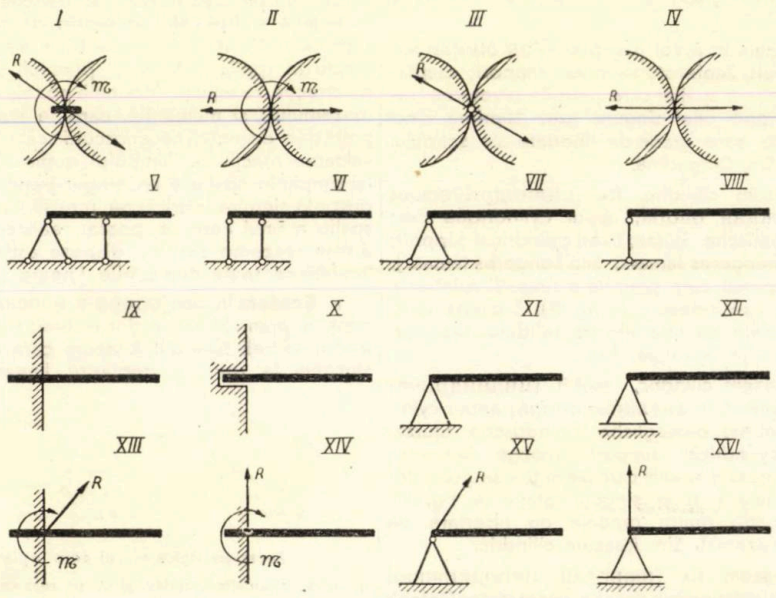
Tipurile principale de reazeme în plan (v. fig. Reazeme în plan) sunt: reazemul de încastrare, reazemul fix (articulație uniaxială) și reazemul simplu

(reazemul mobil). Se foloseşte şi un reazem derivat din reazemul de încastrare, prin suprimarea uneia dintre restricţiuni — reazemul de încastrare incompletă, care permite deplasarea în lungul grinzii. — Sin. Reazem plan.

1. **Reazem de încastrare** [защемление в плоскости; appui d'encastrement dans le plan; Einspannungsstütze in der Ebene; enchasing support in the plane; sikbeli befogási támasz]: Reazem în plan, care împiedecă orice deplasare liniară în plan, în raport cu punctul de încastrare, şi orice rotire în jurul lui (v. fig. *I*, *V*, *IX* şi *XIII*). Elementele geometrice ale unei încastrări nu determină valoarea şi nici direcţia sau punctul de aplicaţie al reacţiunii. Ele comportă deci trei necunoscute scalare; e comod să se aleagă ca necunoscute proiecţiile reacţiunii pe două axe de coordonate şi momentul de încastrare (momentul de reacţiune), cu ajutorul căruia se determină punctul de aplicaţie al reacţiunii. Încastrarea în plan suprimă toate cele trei grade de libertate în plan ale solidului rezemat, şi echivalează deci cu trei reazeme simple; se reprezintă schematic prin trei pendule neconcurente, sau printr'o grindă redusă la axul ei, încastrată într'un zid.

2. **Reazem de încastrare incompletă** [защемляющая линейно подвижная опора; appui d'encastrement incomplet dans le plan; unvollständige Einspannungsstütze in der Ebene; incomplete enchasing support in the plane; sikbeli nem teljes befogási támasz]: Reazem în plan care permite deplasarea în direcţia axei unei bare încastrate, dar împiedecă rotirea (v. fig. *II*, *VI*, *X* şi *XIV*). Se foloseşte, de exemplu, în cazul unei grinzi dublu încastrate, pentru a evita tensiunile datorite temperaturii.

3. **Reazem fix** [шарнирная опора; articulation fixe dans le plan; festes Gelenk in der Ebene; fixed joint in the plane; sikbeli csuklós támasz]: Reazem în plan, care împiedecă deplasările în plan şi permite numai rotirea în jurul punctului de rezemare (v. fig. *III*, *VII*, *XI* şi *XV*). Elementele geometrice ale unui reazem fix, în plan, determină punctul de aplicaţie al reacţiunii, care e punctul de rezemare, dar nu determină orientarea şi valoarea ei absolută; momentul de reacţiune e nul. Elementele geometrice ale reazemului fix comportă deci două necunoscute scalare: valoarea absolută a reacţiunii şi orientarea; pentru calcule, e comod să se aleagă drept necunoscute proiecţiile reacţiunii pe două axe neparalele. Reazemul fix suprimă două grade de libertate în plan ale solidului rezemat, şi e deci echivalent cu două reazeme simple. Poziţia fixă în plan a unui corp se realizează printr'un reazem fix şi unul mobil (v. fig. Rezemare rigidă a unui corp în plan). În simbolizarea grafică cu pendule, reazemul fix în plan are ca simbol două pendule ne-



Reazeme în plan.

I), V), IX) şi XII') reazem de încastrare; II), VI), X) şi XIV) reazem de încastrare incompletă; III), VII), XI) şi XV) reazem fix; IV), VIII), XII) şi XVI) reazem simplu; R) reacţiune; M) moment de încastrare.

paralele (corespunzător numărului de necunoscute); simbolul cu cuțite arată că e împiedecată deplasarea cuțitului pe planul de alunecare. Reazemul fix, așezat între două grinzi, nu transmite și nu preia momente încovoietoare. Reazeme fixe în plan se folosesc, de exemplu, la poduri (v. Articulație). Sin. Articulație uniaxială, fixă; Reazem articulat.

1. Reazem simplu [подвижная опора в плоскости; appui simple dans le plan; einfache Stütze in der Ebene; simple support in the plane; egyszerű síkbeli támasz]: Reazem în plan care împiedecă deplasarea în plan după normala pe conturele celor două solide în punctul lor de contact (v. fig. *IV*, *VIII*, *XII* și *XVI*), dar permite deplasarea (alunecarea) după tangenta lor comună și rotirea în raport cu punctul de contact (de rezemare). Elementele geometrice ale unui reazem simplu determină orientarea reacțiunii în plan, care e normală pe tangenta comună a conturelor solidelor, și punctul ei de aplicație, care coincide cu punctul (teoretic) de rezemare. Ele comportă deci o singură necunoscută scalară, și anume valoarea absolută a reacțiunii. E cel mai simplu mod de rezemare pentru corpurile în plan. Simbolul grafic al reazemului simplu e un cuțit care alunecă pe planul de alunecare (în bibliografia română) sau un pendul, corespunzător suprimării unui grad de libertate (în bibliografia sovietică). Două corpuri, de exemplu două grinzi, pot fi legate printr'un reazem simplu. Poziția fixă în plan a unui corp se poate realiza prin trei reazeme simple neconcurente și neparalele (v. fig. Rezemare rigidă a unui corp în plan). Sin. Reazem mobil, Reazem pendular.

2. **Reazem mobil**: Sin. Reazem simplu, în plan.

3. **Reazem pendular**: Sin. Reazem simplu, în plan.

4. **Reazem articulat**: Sin. Reazem fix, în plan; Reazem fix, în spațiu.

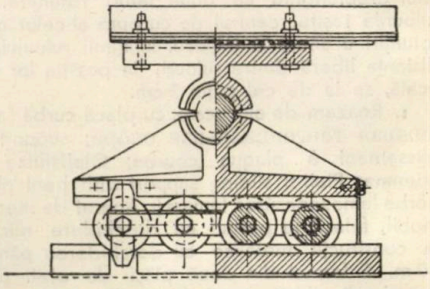
5. **Reazem elastic** [упругая опора; appui élastique de poutres; elastischer Balkenauflager; elastic beam bearing; rúgós támasz]: Reazem în care punctul de aplicație al reacțiunii se deplasează proporțional cu reacțiunile cari se desvoltă, când se aplică un sistem oarecare de încărcări pe construcția rezemată. Exemple de construcție cu reazeme elastice sunt podurile pe pontoane. Prin deplasarea punctelor de rezemare se desvoltă în grinzi tensiuni suplementare față de cele cari se desvoltă când reazemele sunt rigide; aceste tensiuni sunt importante, și nu pot fi neglijate.

6. **Reazem rigid la grinzi** [жесткая опора; appui rigide de poutres; Balkenauflager; rigid beam bearing; merev tartótámasz]: Reazem în care punctul de aplicație al reacțiunii nu se deplasează când se aplică pe grindă un sistem oarecare de sarcini. Cele mai multe reazeme folosite în tehnică sunt rigide.

7. **Reazem** [подпора; support; Stütze; support; támasz]. 2. *Tehn.*: Sistemul tehnic care constitue un reazem în accepțiunea 1.

În Construcții, reazemul se numește aparat de reazem (v.). — Exemple:

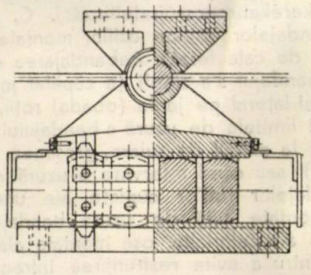
8. ~ **cu rulouri circulare** [подвижная катковая опора; support à rouleaux circulaires; kreisförmige Rollenstütze; circular roller support; görgős támasz]: Aparat de reazem mobil, folosit



Reazem cu rulouri.

la podurile cu deschideri mari și la construcții civile, care permite deplasările longitudinale provenite din deformații elastice și de temperatură. Balansierul superior e fixat pe talpa grinzii, iar balansierul inferior se reazemă pe rulouri; între balansiere se găsește un bulon de articulație cilindric. Rulourile se rostogolesc pe o placă de reazem, de oțel. Pentru ca balansierele și întregul pod să nu se deplaseze transversal, bulonul de articulație are reborduri, iar balansierul superior și placa de rulare prezintă proeminențe cari intră într'un șanț tăiat în mijlocul ruloului. Pentru a preveni fuga rulourilor de sub grindă și pentru a menține o distanță constantă între ele (distanța liberă dintre rulouri se ia de 10···25 mm), axele lor se introduc în două corniere de întărire, de cari se fixează două platbande mici, cari intră cu capetele lor, pe o adâncime de 10 mm, în găurile practicate anume în balansierul inferior și în placă. La podurile cu deschideri mai mici și mijlocii, balansierul se înlocuește cu o construcție mai simplă, sudându-se o placă de rezemare pe talpa grinzii, care se aplică direct pe rulouri (v. și sub Aparat de reazem).

9. ~ **cu rulouri pendulare** [подвижная маятниковая опора; support à rouleaux pendulaires; pendelartige Rollenstütze; pendelous roller support; lengőgörgős támasz]: Reazem cu rulouri

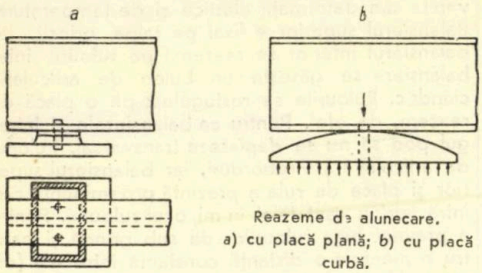


Reazem cu rulouri pendulare.

teșite. Când extremitatea grinzii se deplasează,

la rulourile cilindrice, se foloseşte numai o porţiune mică din circumferenţa lor; pentru a reduce locul ocupat de rulouri, acestea, în loc să fie circulare, se teşesc şi au secţiunea de forma unui dreptunghiu cu două laturi rotunjite. La rulourile teşite, centrul de curbură al celor două rotunjiri e situat la mijlocul înălţimii ruloului, iar distanţa liberă dintre rulouri, în poziţia lor verticală, se ia de cel puţin 3 cm.

1. **Reazem de alunecare, cu placă curbă** [подвижная тангенциальная опора; support de glissement à plaque courbe; Gleitstütze mit krummer Platte; sliding support with bent plate; görbe lemezes csúszó támasz]: Aparat de reazem, mobil, folosit la poduri cu deschidere mică şi la construcţii metalice cu deschiderea până la 40 m. E format din două plăci de oţel: placa superioară, plană, fixată de grindă, şi placa inferioară, cu profil curb, fixată pe bancheta cusineţilor, la poduri, sau pe zidărie, la construcţii civile.



Reazeme de alunecare. a) cu placă plană; b) cu placă curbă.

2. **~ de alunecare, cu placă plană** [подвижная плоская опора; support de glissement à plaque plane; Gleitstütze mit ebener Platte; sliding support with plane plate; sik lemezes csúszó támasz]: Aparat de reazem, mobil, folosit la construcţii metalice cu deschiderea sub 20 m. E format din două plăci de fontă sau de oţel, bine lustruite, una dintre plăci fiind fixată (sudată sau nituită) de talpa inferioară a grinzii, iar cealaltă, de reazem (pilă, palee, perete, etc.).

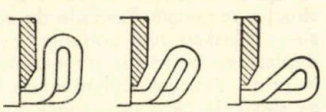
3. **Rebandajarea roţilor** [смена бандажей колес; remontage des bandages de roues; Neubereifung der Räder; remounting of wheel tyres; kerékabroncs-újratelhuzás]. C. *f.*: Înlocuirea bandajelor roţilor osiilor montate ale vehiculelor de cale ferată. Rebandajarea e necesară când bandajul s'a slăbit (a căpătat joc) sau s'a deplasat lateral pe janta (obada) roţii, când s'au depăşit limitele de uzură a bandajului (grosimea minimă la cercul de rulare, grosimea buzei bandajului) sau când intervine o uzură neuniformă a bandajelor roţilor cuplate ale unei singure osii montate faţă de uzura bandajelor roţilor cuplate ale celorlalte osii montate ale vehiculului (pentru a evita restrunjirea întregului aparat de rulare), etc.

Procesul tehnologic de înlocuire a bandajului consistă în următoarele operaţiuni: înlăturarea bandajului vechiu (prin tăiere cu maşini speciale sau cu aparate de sudură cu gaz, sau prin strunjire urmată de încălzire şi îndepărtare prin loviturî cu ciocanul); controlul stării obezii (verificarea poziţiei de perpendicularitate pe osie a feţelor laterale ale obezii, remedierea ovalizărilor şi obţinerea suprafeţelor netede şi fără rizuri ale acesteia); strunjirea suprafeţei interioare a bandajului nou (la strunguri verticale sau plane); calarea bandajului şi montarea inelului de fixare; strunjirea feţelor laterale interioare şi a suprafeţei exterioare a bandajului.

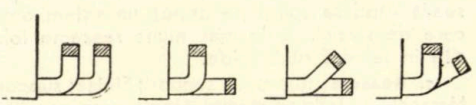
4. **Rebobinarea maşinilor electrice** [перемотка электрических машин; rebobinage des machines électriques; Umwicklung der elektrischen Maschinen; rewinding of the electric machines; villamosgépek újratekercselése]. *Elt.*: Repetirea, în întregime sau în mare parte, a principalelor operaţiuni de bobinare a unei maşini electrice (sau a unui transformator electric), fie pentrucă li s'a defectat înfăşurarea, fie pentru a modifica o parte dintre caracteristicele maşinii sau ale transformatorului (de ex. tensiunea). — Repetirea operaţiunilor de bobinare pentru o fracţiune mică a înfăşurărilor constitue o reparaţie a maşinilor electrice, respectiv a transformatorului.

Rebobinarea se începe cu înlăturarea, de pe maşină sau transformator, a bobinelor cari nu mai sunt utile. Operaţiunile de confecţionare a noilor bobine sunt aceleaşi ca şi operaţiunile pentru cele iniţiale: impregnarea şi încercarea lor, aşezarea lor în locaşurile corespunzătoare în maşină, respectiv în transformator, legarea bobinelor între ele, impregnarea, compoundarea şi acoperirea cu lac izolant a înfăşurării, a părţilor maşinii, respectiv ale transformatorului, şi încercarea înfăşurării, după executarea şi montarea ei. Unele dintre aceste operaţiuni pot lipsi, iar ordinea succesiunii lor poate fi schimbată.

Nu e totdeauna necesar ca rebobinarea să readucă maşina, respectiv transformatorul, exact în situaţia anterioară. Dacă, odată cu rebobinarea, se pot aduce îmbunătăţiri înfăşurării, sau dacă execuţia vechii înfăşurări reclamă unelte sau dispozitive complicate sau materialele lipsesc, forma înfăşurării originale poate fi schimbată; de exemplu, înfăşurările „în coroană" (v. fig.) se înlocuesc cu înfăşurări „în două etaje" (v. fig.); alteori, fără



Înfăşurare în „coroană".



Înfăşurare în „două etaje".

să se schimbe tensiunea sau puterea maşinii, se întăreşte izolaţia înfăşurării.

Pentru întocmirea proiectului de rebobinare e nevoie de următoarele elemente ale vechii înfăşurări: dimensiunile conductoarelor, felul şi dimensiunile izolaţiei lor, forma bobinelor, felul şi dimensiunile izolaţiei lor, încercările la cari trebue să fie supuse şi să reziste bobinele, dispoziţia ansamblului bobinelor şi izolaţia lui, legarea bobinelor între ele, încercările la cari trebue supus şi la cari trebue să reziste ansamblul bobinelor, legăturile la borne şi la colector, izolaţia legăturilor şi probele finale la cari trebue supusă înfăşurarea.

Izolaţia poate fi făcută cu lac email special, sau învelind conductorul cu: un fir, o bandă sau o împletitură de mătasă, un fir, o bandă sau o împletitură de bumbac, o bandă de hârtie, un fir sau o împletitură de fire de sticlă un fir de asbest, etc. Izolaţiile cel mai des folosite sunt cele cu un strat de email învelit cu fir de bumbac, sau cu două învelişuri suprapuse, de fir de bumbac, înfăşurate în sensuri diferite.

În general, îngroşerile cari rezultă prin izolarea conductoare or reprezintă 10% din dimensiunile lineare ale secţiunilor lor. V. şi sub Înfăşurare electrică.

1. **Reboiler:** Sin. Refierbător (v.).

2. **Rebordurare:** Sin. Bordurare (v.).

3. **Rebrusment** [загиб кривой; rebroussement; Wiederkehr; turning back; visszatérés]. *Mat.:* Schimbarea direcţiei unei curbe, într'un punct dublu al ei, astfel încât cele două ramuri ale curbei să aibă o tangentă comună în acel punct. Rebrusmentul se numeşte de speţa întâi, dacă cele două ramuri ale curbei sunt situate de cele două părţi ale tangentei comune, şi de speţa a doua, dacă ele sunt situate de aceeaşi parte a tangentei. V. şi Cuspidă.

4. **Rebrusment** [тупик поворотный; rebroussement; Spitzkehr; turning back; irányfordulás]. *Drum., C. f.:* Schimbare de direcţie a traseului unei căi de comunicaţie, astfel încât cele două ramuri ale traseului să aibă o tangentă comună în punctul de schimbare a direcţiei. Rebrusmentul provoacă o gâtuire în circulaţie; de aceea nu e folosit decât în cazuri rare (la căi forestiere foarte înguste, la jilipuri, etc.), când condiţiunile de teren nu admit alte soluţii. Legarea celor două ramuri de linie la rebrusmentul unei căi ferate se face prin ramificaţii.

5. **Rebrusment,** punct de ~: Sin. Punct de întoarcere (v. Cuspidă).

6. **Rebrusment,** staţie de ~. V. Staţie de întoarcere.

7. **Reburghiere:** Sin. Regăurire (v.).

8. **Rebut** [брак; rebut; Ausschuß; refuse; selejt]. *Gen., Tehn.:* Fabricat, semifabricat sau material, cari nu îndeplinesc condiţiunile tehnice indicate în caiete de sarcini, în standarde, desene, etc., şi cari nu pot fi utilizate direct în scopul în care au fost produse.

Din punctul de vedere al posibilităţii de utilizare a produsului, rebutul poate fi recuperabil, sau nefolosibil (rebut definitiv). Recuperarea rebutului se obţine, fie prin remaniere, adică prin aducerea produsului în starea în care satisface toate condiţiunile cari i-au fost prescrise, fie prin declasare, adică prin folosirea produsului rebutat în alte scopuri (de ex. un oţel a cărui compoziţie nu corespunde condiţiunilor prescrise poate fi folosit în alte scopuri decât cel pentru care a fost elaborat).

Din punctul de vedere al constatării, rebutul poate fi intern, când e descoperit la locul de producţie, în atelierul sau în întreprinderea care l-a produs, sau extern, când e descoperit de către cel care foloseşte produsul (de ex. rebutul datorit defectelor de material, cum ar fi fisurile sau tapurile constatate în timpul uzinării la maşini-unelte).

Din punctul de vedere al cauzelor cari l-au provocat, se deosebesc: rebut din cauza procedeelor tehnologice (greşite sau necorespunzătoare), rebut din cauza utilajului (învechit, uzat sau neadecvat prelucrării respective), rebut din cauza materialului (care poate fi cu defecte sau calitativ inferior), rebut din cauza pregătirii profesionale necorespunzătoare, rebut din cauze tehnico-organizatorice (lipsa sau imprecizia indicaţiilor tehnice, neglijenţe în urmărirea lucrărilor sau în aprovizionarea cu materie primă, greşeli în desene sau în proiecte, etc.).

De obiceiu, se consideră rebuturi şi produsele de calitate inferioară, cari pot fi utilizate direct în scopul în care au fost executate, dar cu o marcare specială, care le deosebeşte de cele executate în condiţiunile prescrise.

Măsurile cari duc la reducerea rebutului sunt: proiectarea raţională a produsului şi alegerea procedeului tehnologic adecvat, stabilirea prealabilă a prescripţiilor tehnice referitoare la materiale, asigurarea controlului calitativ (laboratoare şi instrumente de măsură corespunzătoare, etc.), alegerea utilajului adecvat şi menţinerea acestuia în bună stare de funcţionare, ridicarea nivelului profesional şi folosirea adecvată a muncitorilor, indicarea precisă a sarcinilor de producţie (prin instrucţiuni, norme, etc.), introducerea evidenţei rebuturilor.

Rebuturile măresc preţul de cost, scad productivitatea muncii şi pot provoca gâtuiri în procesul de producţie.

Lupta contra lor prezintă, deci, o importanţă covârşitoare în economia socialistă.

Prin extensiune, se mai numeşte rebut şi o lucrare de orice fel (desen, carte, etc.), executată în forma ei definitivă, în condiţiuni necorespunzătoare, cari reclamă refacerea acesteia.

9. **Rebutare** [браковка; rebutage; Ausschußfeststellung; fixing of refuse; selejtezés]. *Gen., Tehn.:* Operaţiunea de stabilire a rebuturilor. V. şi sub Control tehnic (v. S.).

10. **Rebutată,** fracţiune ~ [забракованная часть; fraction rebutée; verworfener Bruchteil; refused fraction; kiselejtezett rész]. *Tehn.:* Raportul dintre cantitatea de material, respectiv

numărul de obiecte egale, dintr'un lot de recepție, dintr'o mostră, sau dintr'o probă de recepție, care nu corespunde condițiunilor de calitate impuse prin prescripții, și dintre cantitatea totală a materialului, respectiv numărul total de obiecte din acel lot, din acea mostră sau probă. Se exprimă, de obiceiu, în procente.

1. **Recalescență** [повторное нагревание; recalescence; Rekaleszenz; recalescence; rekaleszcencia]. *Metl.:* Ridicare bruscă a temperaturi, care se produce în cursul răcirii în stare solidă a unui aliaj, când se atinge punctul de transformare eutectoidic. Fenomenul se observă ușor la aliajele fier-carbon, prin creșterea strălucirii metalului care se răcește, în momentul când se atinge punctul Ar_1 (v. Diagrama simplificată fier-carbon, sub Călire). Recalescența e datorită faptului că transformarea eutectoidică e exotermă.

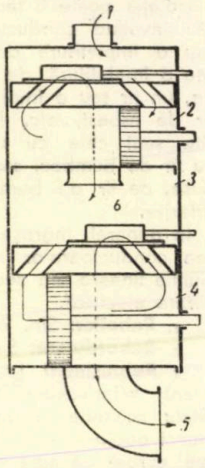
2. **Recalibrare** [рекалибровка; recalibrage; Wiederkalibrierung; recalibration; újrakalibrálás]. *Tehn.:* Operațiune de atelier prin care se realizează, cu mare precizie, piese de mașini cu dimensiuni identice, dar cu dimensiuni diferite de cele obținute la calibrarea inițială. Recalibrarea se folosește la piese degradate prin uzură sau deteriorate (de ex. țevi recalibrate, lanțuri recalibrate, etc.).

3. **Recântărirea locomotivei** [вторичное взвешивание паровоза; repesage de la locomotive; Wiederwägen der Lokomotive; reweighing of the locomotive; mozdony-újramérlegelés]. *C. f.:* Operațiune de cântărire a unei locomotive pentru verificarea sau restabilirea repartizării, conform diagramei de încărcare, a greutăților pe osie. Recântărirea e necesară pentru înlăturarea abaterilor în repartiția greutăților, provocate de slăbirea sau de defectarea resorturilor de suspensiune. Recântărirea se face, de obiceiu, cu ocaziunea reviziilor curente în depourile principale de locomotive. Repartizarea greutăților pe fiecare roată se efectuează prin reglarea resorturilor de suspensiune și se verifică, de obiceiu, cu ajutorul cântarului de locomotivă (care poate fi mecanic, sau hidraulic).

4. **Recarburare** [повторное науглерожи-вание; recarburation; Rückkohlung; recarburisation; rekarburálás, ujraszénesítés]. *Metl.:* Îmbogățirea în carbon a oțelului în stare topită care, în timpul elaborării, a fost decarburat sub limita de carbon prescrisă pentru oțelul care trebue fabricat. Recarburarea e necesară la fabricarea oțelurilor de convertisor, a oțelurilor Martin sau a oțelurilor de cuptor electric.

La elaborarea în convertisoare se ajunge, de obiceiu, în faza de decarburare, până la 0,5% C. Pentru recarburare, care se face chiar în convertisoare sau în căldările de turnare, se întrebuințează fie fontă-oglindă, fie fontă (topită) săracă în fosfor și sulf, fie cocs sau antracit adăugit în căldare în pungi de hârtie. — La oțelurile Martin, recarburarea e necesară numai dacă procentul de carbon a fost redus sub limita prescrisă, și se face cu fontă-oglindă sau cu fontă pentru afinare. Recarburarea acestor oțeluri, dacă procentul de carbon nu e mult inferior procentului limită, se mai face introducând în baia metalică, fie resturi de electrozi de grafit sau de cărbune, fie feroaliaje. — La oțelurile de cuptor electric, recarburarea e prima fază a rafinării și se face prin aruncare de cocs, de antracit sau de resturi de electrozi de cărbune pe suprafața băii metalice, după evacuarea sgurii.

5. **Receiver** [ресивер; receiver, réservoir intermédiaire; Verbinder; receiver; resziver, gőzgyüjtő]. *Mș. term.:* Rezervor intermediar de abur, la motoarele cu abur cu expansiune fracționată, montat între două etaje de expansiune, pentru înmagazinarea aburului de emisiune al unui cilindru de înaltă presiune, respectiv de medie presiune, până la admisiunea lui într'un cilindru de medie presiune, respectiv de joasă presiune. Acumularea aburului în receiver e necesară, trecerile pistoanelor cilindrilor de expansiune fracționată prin punctele moarte nefiind simultane (emisiunea din cilindrul de presiune mai înaltă precedând admisiunea în cilindrul de presiune mai joasă; v. fig.).



Schema montării unui receiver, la un motor cu abur compound.

1) conductă de admisiune; 2) cilindru de înaltă presiune; 3) receiver; 4) cilindru de joasă presiune; 5) conductă de evacuare; 6) sertar plan.

6. **Receptare.** V. Recepție 1.

7. **Recepție** [приемка; réception; Empfang; reception; vevés]. 1. *Telc.:* Primirea unei anumite forme de energie, pentru a o transforma într'o altă formă, spre a fi folosită sub această nouă formă, pentru transmisiunea știrilor, semnalizări, etc.

8. **Recepție** [приемка; réception; Abnahme; acceptance; átvétel]. 2. *Tehn.:* Totalitatea operațiunilor cari se execută pentru a verifica dacă un material, un sistem tehnic, un proiect sau o lucrare corespund unor prescripții impuse, stabilite în prealabil. Recepțiile se fac în vederea preluării obiectelor sau a lucrărilor recepționate. Ele se împart în recepții de materiale și de sisteme tehnice, — și în recepții de instalații și de lucrări. Recepțiile de materiale și de sisteme tehnice se împart în recepții prin mostre și recepții individuale. Ele pot cuprinde examinări (v.) și încercări (v.), tehnologice sau netehnologice, și verificări de calcule.

Repetirea parțială sau totală a operațiunilor de recepție, în caz de litigiu, se numește contrarecepție. La lucrările de construcții sau de instalații a căror executare cere un timp îndelungat

sau condiţiuni speciale, se deosebesc (după momentul şi scopul în care se efectuează) recepţii definitive şi recepţii provizorii, cari pot fi totale sau parţiale. — Recepţia definitivă parţială se efectuează când o parte din lucrare e terminată şi ea poate fi dată în folosinţă şi predată beneficiarului, iar cea definitivă totală se efectuează când întreaga lucrare poate fi preluată de beneficiar. — Recepţia provizorie parţială se efectuează, fie dacă în timpul executării lucrării e necesar să se consemneze modul de executare a unor elemente cari nu se mai pot vedea la terminarea întregii lucrări (de ex. fundaţiile unei clădiri), fie la fiecare sfârşit de an, la lucrările a căror durată de executare depăşeşte un an (recepţie provizorie anuală). Recepţia provizorie totală se efectuează când întreaga lucrare e terminată, dar recepţia definitivă urmează să se facă după expirarea unui termen de garanţie, după un timp de probă necesar pentru o parte din lucrare, sau după o reverificare a postcalculaţiei sau a gestiunii.

1. **Recepţie a loturilor de material** [приемка партий материала; réception des lots de matériel; Materialienlosenabnahme; material lot acceptance; anyaglat-átvétel]: Recepţia loturilor de material, care se face, de obiceiu, excluziv pe bază de mostre. Acestea se obţin prin amestecarea intimă a unei cantităţi mai mari de material şi prin divizarea metodică, până la obţinerea cantităţii necesare pentru mostră. Uneori, mostra se subîmparte, pentru a se forma proba, care e supusă verificării prescrise. Metodele de recepţie a loturilor prin mostre se bazează pe consideraţii de probabilitate şi statistică, pentru a se asigura calitatea recepţiei şi pentru a se cunoaşte gradul de exactitate al concluziilor.

De exemplu, STAS 3160-52, „Recepţia loturilor de obiecte pe bază de mostre", se bazează pe următoarele consideraţii:

Se stabileşte un procent p de obiecte necorespunzătoare pe cari, dacă le conţine un lot, metoda de recepţie impune respingerea acestuia cu o probabilitate egală cu 0,9 (90%); pe baza procentului p şi în legătură cu mărimea lotului, se stabilesc mărimea mostrei şi a eventualei mostre suplementare — şi numărul maxim de piese rebut cari se pot găsi în prima mostră, respectiv în ambele mostre luate împreună, pentru ca lotul să fie acceptat. — Metoda rutinară de a se alege mărimea mostrelor proporţională cu mărimea lotului şi de a nu se lega numărul de piese rebut admise în mostra suplementară de numărul găsit în prima mostră, duce totdeauna la o variaţie mare a strictaţei recepţiei şi, de foarte multe ori, la erori mari în concluziile trase.

2. ~ **bucată cu bucată**: Sin. Recepţie individuală (v.).

3. ~ **individuală** [штучная приемка; réception pièce par pièce; Stück für Stückabnahme; acceptance of separate pieces; darabonkénti átvétel]: Metodă de recepţie a obiectelor, care consistă în supunerea fiecărui obiect verificărilor prescrise. Sin. Recepţie bucată cu bucată.

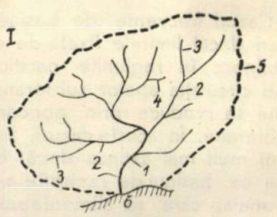
4. ~ **parţială** [частичная приемка; réception partielle; partielle Abnahme; partial acceptance; részleges átvétel]. V. sub Recepţie 2.

5. ~ **prin mostre** [приемка по образцам; réception par échantillons; Musterabnahme; sample acceptance; minta-átvétel]: Metodă de recepţie care se bazează pe luarea unei cantităţi mici din materialul lotului sau a unui număr redus din obiectele lui, şi pe verificarea numai a acestei cantităţi (a acestui număr de obiecte) pentru a se trage concluzii asupra materialului sau obiectelor din lotul întreg. Această cantitate mică de material, sau acest număr mic de obiecte se numeşte mostră (v.) şi se ia după anumite prescripţii.

6. ~ **totală** [общая приемка; réception totale; vollständige Abnahme; total acceptance; teljes átvétel]. V. sub Recepţie 2.

7. **Recepţie, basin de** ~ [водосборный бассейн; bassin de réception; Sammelbecken eines Wasserlaufes; catchment-basin, water gathering-ground; vizgyüjtő-terület]. Geogr.: Suprafaţă geografică din care o vale, un fluviu, un râu, pârâu, lac, etc. îşi colectează apele provenite din precipitaţii şi izvoare, prin scurgere subterană şi de suprafaţă.

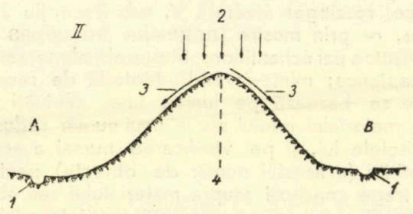
Basinul de recepţie al unei văi, al unui fluviu, râu, pârâu, lac, etc. are o formă neregulată, creată în evoluţia geomorfologică a scoarţei Pământului, sub influenţa proceselor tectonice şi de denudaţie. În interiorul basinului, apele sunt colectate printr'un sistem de talveguri, cari coboară treptat tot mai jos, cu tendinţă de nivelare (peneplene). Sistemul de talveguri constituie reţeaua hidrografică a râului, formată din firul principal şi din afluenţi de diferite ordine (v. fig. *I*).



1) firul principal; 2) afluenţii principali; 3) afluenţii secundari; 4) afluenţii terţiari; 5) cumpăna apelor; 6) recipient.

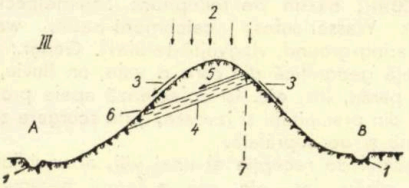
Linia care delimitează basinul de recepţie constituie linia de separaţie a apelor (cumpăna apelor) faţă de basinele vecine. Ea trece pe conturul basinului, prin cele mai înalte puncte de nivel, faţă de cari apele din precipitaţii se scurg, sub acţiunea gravitaţiei, în direcţii opuse, spre talvegul principal al basinului respectiv (v. fig. *II*). Uneori, linia de separaţie a apelor delimitează numai teoretic basinul de recepţie al râului, suprafaţa din care se colectează apele fiind în realitate mai mare sau mai mică decât delimitarea geografică, în funcţiune de inclinarea şi de impermeabilitatea straturilor geologice cari dirijează apele infiltrate spre basine învecinate, scoţându-le la suprafaţă, sub formă de izvoare

de coastă (v. fig. *III*). În acest caz, linia de separaţie a apelor trece prin linia care intersectează planul stratului geologic cu planul versan-



A) şi *B*) basine de recepţie învecinate; *1*) talvegurile a două basine învecinate; 2) precipitaţii atmosferice; 3) direcţia de scurgere a apelor; 4) profilul liniei de separaţie a apelor (cumpăna de suprafaţă).

tului din basinul învecinat, formând cumpăna subterană. Astfel, unul dintre basinele de recepţie (*A*) apare mărit în detrimentul basinului vecin (*B*).

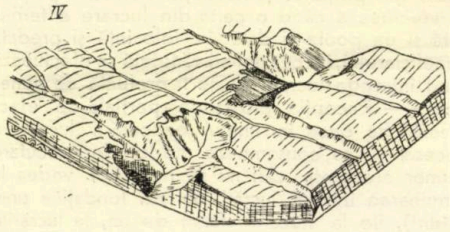


A) şi *B*) basine de recepţie învecinate; *1*) talvegurile basinelor; 2) precipitaţii atmosferice; 3) direcţia de scurgere a apelor de suprafaţă; 4) strat geologic impermeabil; 5) direcţia de scurgere a apelor infiltrate; 6) locul apariţiei izvoarelor de coastă; 7) profilul liniei de separaţie a apelor (cumpănă subterană).

Cazuri frecvente de basine de recepţie mai mari decât limitele fixate de cumpăna apelor se întâlnesc în regiunile carstice (calcaroase), în cari circulaţia apelor subterane dintr'un basin în altul se produce prin ponoare şi prin scurgeri subterane. În aceste cazuri, basinele de recepţie sunt mult mai extinse decât basinele geografice (de ex. basinul de recepţie al lacului Siut-Ghiol, Mamaia, care se alimentează subteran dintr'un basin de recepţie ce are limita vestică până aproape de Dunăre, deşi limitele sale geografice sunt mult mai reduse).

Cu timpul, linia de separaţie a apelor se deplasează în spaţiu sub influenţa diverşilor factori geologici. Uneori, prin eroziune, se produce interceptarea scurgerii unui râu vecin („pirateria de râuri"). În urma acestui fenomen, linia de separaţie a apei se deplasează mult, basinul de recepţie iniţial mărindu-se cu suprafaţa basinului de recepţie al râului interceptat, care are totdeauna o cotă superioară celei a basinului captator. Apropierea interceptării unui râu de către altul se constată şi în epoca actuală (de ex., în cursul ei superior, prin eroziune regresivă, Dunărea se apropie de râurile Neckar şi Vutah (v. fig. *IV*). Fenomenul de interceptare şi captare („piraterie") s'a produs şi la râul Olt, care şi-a întins astfel basinul de recepţie la Nord de Carpaţi.

Basinul de recepţie se caracterizează prin următoarele elemente: aşezarea geografică, suprafaţa, altitudinea medie, panta generală a firului



Schema unei interceptări de râuri în faza pregătitoare.

principal, desimea reţelei hidrografice, exprimată prin coeficientul de torenţialitate (raportul dintre lungimea reţelei şi suprafaţa basinului), gradul de acoperire cu vegetaţie, regimul climatic.

După altitudine, basinele de recepţie se împart în patru categorii: câmpie, până la 200 m; deal, până la 600 m; munte, peste 600 m; mixt, format din două sau din toate cele trei categorii anterioare.

Caracteristicele basinului de recepţie determină regimul râului (v.).

1. **Recepţie, încercare de ~.** V. Încercare de recepţie.

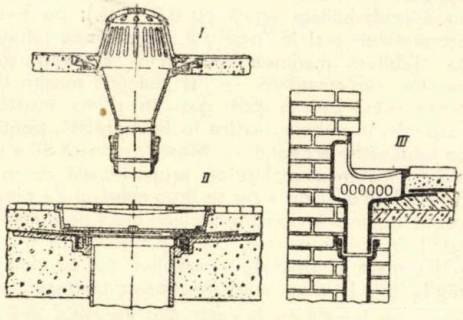
2. **Recepţie, marcă de ~.** V. Marcă de recepţie.

3. **Recepţie, mostră de ~** [образец для приемки; échantillon de réception; Abnahmemuster; acceptance sample; átvételi minta]. V. sub Mostră.

4. **Recepţionare:** Sin. Recepţie (v. Recepţie 2).

5. **Receptor** [приемник; récepteur; Empfänger; receiver; átvevő, befogadó]. 1. *Tehn.:* Sistem tehnic, folosit pentru a primi un anumit material şi, eventual, pentru a-l dirija. — Exemplu:

6. **~ de colectare** [водоприемник; récipient collecteur; Sammelbehälter; collecting vessel; gyüjtő tartány]. *Canal.:* Aparat care serveşte la



Receptoare de colectare.
I) pe învelitoare inclinată; *II*) pe terasă; *III*) pe învelitoare fără streaşină.

colectarea şi la scurgerea în coloanele reţelei de canalizare a apei de pe acoperişuri sau de pe

terase, provenită din ploi, din topirea zăpezii sau din spălare. Are formă şi mărimi diferite, după locul în care se montează (v. fig.). De obiceiu, are grătar pentru reţinerea corpurilor antrenate de apă (frunze, crengi, hârtii, etc.). Racordarea receptorului la învelitoarea acoperişului sau la îmbrăcămintea terasei trebue să fie etanşă şi impermeabilă, pentru evitarea infiltraţiilor de apă.

1. **Receptor** [приемник; récepteur; Verbrauchssystem; receiver; átvevő, gyüjtő]. 2. *Tehn.*: Sistem tehnic care primeşte o anumită formă de energie, pentru care e construit, — şi o transformă în alta, spre a fi folosită sub această formă. — Exemple de receptoare: Motoarele (receptoare ale formei de energie pentru care sunt construite); rezistenţele electrice; receptoarele acustice; receptoarele radioelectrice sau radioreceptoarele (v.); receptoarele telefonice, cele telegrafice, etc.

2. ~ **acustic** [аккустический приемник; récepteur acoustique; Schallempfänger; sound receiver; hangfogó]. *Fiz.*: Instrument sau dispozitiv folosit pentru receptarea undelor sonore, spre a transforma o parte a energiei sonore în altă formă de energie, sau spre a pune în evidenţă oscilaţiile sonore, prin transformarea lor în oscilaţii electromagnetice, pe cale optică, prin variaţiile de presiune ale gazului conţinut într'o capsulă manometrică, etc. Tipul de receptor acustic folosit într'un dispozitiv de recepţie depinde de mediul în care funcţionează receptorul (aer, apă), de frecvenţa sunetului (în cazul receptoarelor selective), de sensibilitatea dorită (uneori e nevoie de multă energie, chiar dacă unda sufere o distorsiune la recepţie), de fidelitate (în cazurile în cari e nevoie de o recepţie nedeformată a sunetului), etc.

Un receptor acustic e constituit, în principal, dintr'un obstacol pus în calea undelor sonore, obstacol care participă sau care influenţează mişcarea, provocată de unde, a particulelor din mediul în care este introdus, sau care suportă variaţiile de presiune ale undelor sonore.

Receptoarele acustice se împart cum urmează: receptoare cu rezonanţă, sensibile în special pentru frecvenţa pentru care receptorul intră în rezonanţă, şi receptoare fără rezonanţă, în general mult mai puţin sensibile decât primele şi cu o sensibilitate destul de uniformă într'un anumit interval de frecvenţe. Receptoarele cu rezonanţă sunt, fie receptoare cu cavitate rezonantă, de exemplu rezonatorul acustic (v.), fie cu un circuit electric care conţine o piesă ce intră în rezonanţă mecanică, de exemplu o diafragmă vibrantă. Astfel de receptoare, dacă nu au amortisare prea mare, sunt foarte sensibile la sunete de o anumită frecvenţă şi nu pot fi folosite la receptarea sunetelor de alte frecvenţe (de ex. la receptarea vorbirii). Prin amortisare mare, ele pot fi transformate în receptoare fără rezonanţă. Acestea sunt, fie receptoare cu o diafragmă a cărei frecvenţă proprie e în afara domeniului audibil, fie receptoare cu diafragmă cu amortisare (de ex. pentru recepţia sub apă cu hidrofonul), fie receptoare cu piezocuarţ, fie receptoare multirezonante, combinate din mai multe receptoare rezonante.

Receptoarele acustice se împart în receptoare cantitative şi necantitative. — Cu ajutorul receptoarelor cantitative se poate determina intensitatea sonoră fie direct, fie după o amplificare prealabilă, printr'o concentrare a undei sonore cu ajutorul unui cornet acustic, al unei oglinzi, al unui rezonator acustic, etc., fie, uneori, după transformarea unei oscilaţii cu amplitudine de deplasare mare şi cu amplitudine de presiune mică, în oscilaţie cu amplitudine de deplasare mică şi cu amplitudine de presiune mare, sau invers. — Receptoarele necantitative pun în evidenţă prezenţa undelor sonore pe cari le recepteazâ, fără a permite măsurarea intensităţii lor. Principalele receptoare cantitative sunt discul Rayleigh (v. Rayleigh, disc ~), receptoarele cu cuarţ piezoelectric (v. Piezocuarţ), radiometrul (v.), receptoarele cu microfon cu fir cald (compuse dintr'un fir subţire de platină încălzit prin efect Joule-Lenz, şi a cărui variaţie de temperatură, datorită curenţilor de aer produşi de sunet, este măsurată cu o punte Wheatstone), catodofonul (v.), pistofonul, termofonul (v.), etc.

Unele receptoare acustice, folosite singure (de ex. o diafragmă montată într'un inel rigid), pot fi folosite şi pentru recepţia dirijată, spre a indica şi direcţia din care sosesc undele sonore. Cele mai multe receptoare pentru recepţia dirijată sunt constituite, de obiceiu, din două receptoare cuplate.

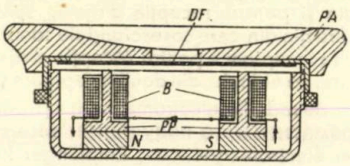
3. ~ **de radiaţie electromagnetică** [приемник электромагнитного излучения; récepteur de radiation électromagnétique; Empfänger für elektromagnetische Strahlung; electromagnetic radiation receiver; elektromágneses sugárzási vevő]. *Fiz.*: Instrument sau dispozitiv de captare, de înregistrare şi, eventual, de determinare a intensităţii unei radiaţii electromagnetice. Receptoarele de radiaţii electromagnetice se clasifică după intervalul de lungimi de undă pentru care sunt folosite, sau după natura fenomenului fizic pe care se bazează.

După intervalul de lungimi de undă, se deosebesc receptoarele mai importante cari urmează: În domeniul radiaţiilor electromagnetice de lungimi de undă mari, situate dincolo de infraroşu: dispozitive cu circuite oscilante în rezonanţă cu radiaţia. În domeniul radiaţiilor infraroşii, ale căror lungimi de undă sunt cuprinse între limita roşie a domeniului vizibil şi cca 0,313 mm, se folosesc: pila termoelectrică (v.), bolometrul (v.), radiometrul (v.), radiomicrometrul (v.). Pentru radiaţiile cu lungimi de undă până la cca 1,5μ: plăci fotografice sensibilizate cu diferite substanţe, iar pentru cele de lungimi de undă vecine cu cele din domeniul vizibil, celule fotoelectrice cu cesiu sau talofide. În domeniul vizibil, cu lungimi de undă cuprinse între cca 4000 Å (violet) şi 7500 Å

(roşu), se folosesc, în special, plăcile fotografice şi, pentru anumite aplicaţii, celule fotoelectrice. — În domeniul radiaţiilor ultraviolete, situate dincolo de limita violetă a domeniului vizibil, se folosesc, fie plăci fotografice obişnuite (până spre cca 2000 Å), cum şi plăci fotografice cu strat sensibil sărac în gelatină sau cu strat sensibil fluorescent (folosite în domeniul cu lungimi de undă mai mici decât cca 2000 Å), fie celule fotoelectrice. În domeniul razelor X, care se acopere, în partea lungimilor de undă mari, cu cel al radiaţiilor ultraviolete cu lungimi de undă mici, se folosesc plăci fotografice (de tipul celor folosite în ultravioletul extrem, pentru razele X vecine cu ultravioletul, sau plăci obişnuite pentru razele X cu lungimi de undă mai mici), ecrane fluorescente sau fosforescente (cu platinocianură de bariu, wolframat de calciu, etc.), camere de ionizaţie (v. Ionizaţie, cameră de ~), etc.

În domeniul razelor γ se folosesc, în special, dispozitive cu ionizare (camere de ionizaţie, contoare de ioni, etc.), şi, uneori, plăci fotografice.

1. **Receptor telefonic** [телефонный приемник; récepteur téléphonique; Fernhörer; receiver; telefon-vevő]: Aparat care transformă oscilaţiile electromagnetice dintr'un circuit electric, în oscilaţii acustice, pe cari le radiază pentru ascultarea la ureche a sunetelor sau a convorbirilor telefonice. E format dintr'un transformator



Receptor telefonic electromagnetic.
B) bobină de excitaţie; *N—S*) magnet permanent; *PP*) piese polare; *DF*) diafragmă feromagnetică; *PA*) pavilion acustic.

electroacustic şi un radiator acustic. După natura transformării electroacustice, se deosebesc receptoare electromagnetice, cari sunt cele mai frecvente, receptoare electrostatice, termofonice şi piezoelectrice. Un receptor electromagnetic are unu sau doi magneţi permanenţi, de polarizaţie, şi două piese polare de fier moale, pe cari sunt înfăşurate bobinele de excitaţie parcurse de curentul de conversaţie, şi o diafragmă feromagnetică formând armatura pieselor polare. Oscilaţiile electromagnetice recepţionate fac să varieze, după forma mersului lor în timp, inducţia din întrefierul dintre diafragmă şi piesele polare; atracţiunea exercitată asupra diafragmei variază în acelaşi fel, producând, prin vibraţia acesteia, unde sonore cari reproduc sunetul sau vocea transmisă la celălalt capăt al liniei. Receptorul e construit, în general, în formă de capsulă, care poate fi uşor înlocuită şi e ţinută într'un locaş de material izolant, care serveşte, în acelaşi timp, ca suport şi ca pavilion acustic.

2. ~ **telegrafic** [телеграфный приемник; récepteur télégraphique; Empfänger; receiver; táviró-vevő]: Aparat telegrafic cu ajutorul căruia semnalele telegrafice primite de pe linie sunt recepţionate, traduse şi înregistrate. Dacă receptorul înregistrează pe o bandă de hârtie, prin linii şi puncte succesive, semnalele telegrafice cari corespund literelor, cifrelor şi semnelor ortografice ale codului Morse, el se numeşte receptor Morse (v. sub Telegraf Morse). Dacă receptorul asigură traducerea automată a semnalelor telegrafice recepţionate, în caractere tipografice, pe cari le imprimă pe o bandă sau pe o foaie de hârtie, el se numeşte receptor imprimător (v. sub Telegraf).

3. **Reciclu:** Sin. Recirculaţie (v.).

4. **Recif** [риф; récif; Riff; reef; recif]. *Geol.*: Construcţie submarină stâncoasă, clădită de organismele cari secretă carbonat de calciu, şi cari trăiesc în colonii (corali, briozoare, alge, etc.).

5. **Recifale, calcare** ~ [подводные известняки; calcaires récifaux; Riffkalken; limestone reefs; kagylós mészkő]. *Geol.*: Mase de calcar, uneori cu grosimea de sute de metri, cari se găsesc în diferite formaţiuni geologice, construite de vieţuitoarele cari secretă un schelet calcaros rigid, folosind carbonatul de calciu din apa mării. Cele mai importante vieţuitoare constructoare de recifi au fost, în trecutul geologic al Pământului, şi sunt şi astăzi, coralierii. Afară de aceştia, mai construesc recifi şi alte animale marine cu scoica groasă, de exemplu unele lamelibranhiate (ostreide, caprotine, etc.) sau unele gasteropode (Actaeonella, Hippurites, etc.), ca şi unele alge (Lithotamnium).

Coralierii trăiesc în mări puţin adânci, limpezi şi cu climat cald, subtropical. — Prezenţa calcarelor recifale într'o regiune arată că marea în care s'au format acele calcare se găsea, în momentul formării lor, în condiţiunile arătate mai sus. Grosimea mare, de câteva sute de metri, a unor bancuri de calcare recifale, se explică prin faptul că, pe măsură ce reciful prins pe fundul puţin adânc (câteva zeci de metri), creştea spre suprafaţa mării, acest fund se afundalent.

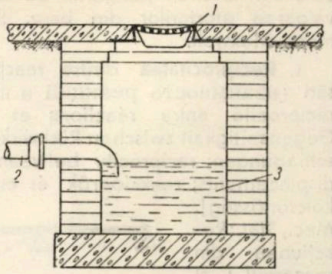
6. **Recipient** [реципиент, сосуд; récipient; Rezipient; recipient; recipiens, tartány]. *Tehn.*: Solid care prezintă o cavitate amenajată pentru a primi şi a conţine un fluid sau un material în granule sau în pulbere. Poate fi deschis sau închis (sub presiune, la presiune atmosferică sau sub depresiune). Poate fi confecţionat din diferite materiale ca: tablă de metal, beton, gresie, sticlă, lemn, etc. Sunt recipiente: rezervoarele, basinele, buteliile, butoaiele, etc. — Exemple:

7. ~ **amortisor.** V. Rezervor de amortisare la pompe.

8. ~ **de aer:** Sin. Recipient amortisor, Cameră de aer, Cameră pneumatică, Rezervor amortisor la pompă cu piston, Rezervor de amortisare la pompe (v.).

9. ~ **de colectare** [сборный резервуар; récipient collecteur; Sammelbehälter; collecting

vessel; gyüjtő tartány]. *Canal.*: Recipient sub nivelul pavajului unei străzi, al unei piețe, curți sau al pardoselii unei încăperi, care servește la colectarea apelor de ploaie, a celor provenite din topirea zăpezii, sau a apelor de spălare, la separarea prin decantare a granulelor solide (nisip, pietriș) din acestea și, eventual, la scurgerea apelor la canal. Se construește din cărămidă sau din tuburi de beton prefabricate; are, de obiceiu, secțiunea pătrată sau rotundă, și e acoperit, la nivelul terenului, cu un capac de fontă, cu grătar (v. fig.); scurgerea din recipient se face, de obiceiu, printr'un sifon. Se așază în punctele joase ale terenului. Recipientele cari colectează apele uzate și dejecțiile dintr'o gospodărie, prin una sau prin mai multe conducte, și cari au capacitate mare și sunt acoperite cu un capac plin, se numesc haznale. Recipientele de scurgere cari colectează apa de pe străzi și sunt așezate pe traseul rigolelor, la marginea trotoarelor sau în piețe, se numesc recipiente de scurgere sau guri de stradă (v.). Materialele solide antrenate, separate din apă, sunt scoase periodic din depozitul recipientului.



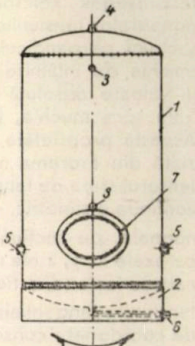
Recipient de colectare.
1) capac de fontă, cu grătar; 2) conductă de ieșire; 3) depozit pentru materiale separate prin decantare (adâncime, cca 50 cm).

1. **Recipient de macara:** Sin. Benă de macara. V. Benă 2.

2. ~ **de presiune:** Sin. Rezervor de presiune (v.).

3. ~ **de scurgere:** Sin. Gură de stradă (v.).

4. ~ **pentru hidrofor** [приемник для гидрофора; récipient pour hydrophore; Hydrophorbehälter; hydrophore vessel; hidrofortartány]: Recipient de tablă de oțel, pentru apă și aer sub presiune, folosit în instalațiile de hidrofor. De obiceiu, e protejat contra coroziunii, prin metalizare cu zinc sau prin vopsire. Are forma de cilindru circular, în general vertical, cu fundurile bombate în afară, și e înzestrat cu racorduri pentru armaturile indicatorului de nivel, cu țeavă de intrare și de ieșire a apei, și cu țeavă de golire. Recipientele mari au gură de curățire (v. fig.).



Recipient pentru hidrofor. 1) recipient; 2) inel de sprijin; 3) racord pentru indicator de nivel; 4) racord pentru aer; 5) racorduri pentru intrarea și pentru ieșirea apei; 6) țeavă de golire; 7) gură de vizitare.

5. **Reciproc** [взаимный; réciproque; reziprok; reciprocal; reciprok]. *Mat.*: 1. Calitatea unui număr, în raport cu alt număr, de a da cu acesta un produs egal cu unitatea. Sin. Invers. — 2. V. Reciprocă.

6. **Reciprocă** [обратная теорема; réciproque; Reziproke; reciprocal; reciprok]. *Mat.*: Teoremă ale cărei premise sunt concluziile altei teoreme, și invers. Sin. Teoremă reciprocă.

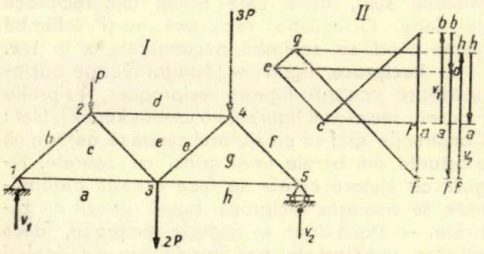
7. **Reciprocă:** Sin. Figură reciprocă (v. Reciproce, figuri ~).

8. **Reciprocă, ecuație** ~ [возвратное уравнение; équation réciproque; reziproke Gleichung; reciprocal equation; reciprok egyenlet]. *Mat.*: Ecuație cu o singură necunoscută, ale cărei rădăcini sunt, două câte două, una reciproca celeilalte. O ecuație reciprocă nu-și schimbă forma când se schimbă necunoscuta x în $1/x$.

9. **Reciproce, figuri** ~ [графическое определение усилий; figures réciproques; reziproke Figuren; reciprocal figuren; kölcsönös képek]. *Stat.*: Construcție grafică cu ajutorul căreia se determină eforturile din barele unei grinzi cu zăbrele. Figura cu ajutorul căreia se face această determinare se numește reciproca figurii grinzii cu zăbrele. — Două figuri se numesc reciproce, dacă satisfac următoarele trei condițiuni: au același număr de laturi; câte o latură a unei figuri este paralelă cu câte o latură a celeilalte; laturilor concurente într'un punct ale uneia dintre figuri le corespund, în cealaltă figură, laturi paralele cari formează un poligon închis, și viceversa. Elementul de bază al acestei construcții este exprimarea grafică a faptului că fiecare nod în care se aplică sarcini exterioare și forțele interioare (eforturile) din bare se găsește în echilibru. Rezultanta tuturor acestor forțe trebue să fie nulă, ceea ce se exprimă grafic prin faptul că poligonul forțelor e un poligon închis. Dacă din numărul de forțe exterioare și de eforturi cari se aplică într'un nod nu sunt cunoscute două dintre eforturi, acestea pot fi determinate oricând, întru cât rezultanta celorlalte forțe cunoscute se poate descompune după direcțiile celor două eforturi necunoscute, cari sunt tocmai direcțiile barelor respective. Problema se reduce deci la descompunerea unei forțe după două direcții, operațiune care trebue făcută în fiecare nod.

Determinarea eforturilor din barele unei grinzi cu zăbrele se face în modul următor, cu ajutorul figurilor reciproce (v. fig.): Domeniile determinate de poligoanele închise sau deschise, formate din forțele exterioare și din eforturi, se notează cu litere; citirea se face totdeauna în sensul orar. O forță exterioară, de exemplu forța din (2), se citește forța bd; forța din (3) se citește ha; un efort, de exemplu efortul din bara (2—3) pentru nodul (2), se citește efortul ec, iar pentru nodul (3) acest efort se citește ce. Printr'o metodă grafică sau analitică se determină valorile reacțiunilor V_1 și V_2, adică forțele ab și fh. Se construește, la o scară oarecare, poligonul

forțelor, așezând toate forțele exterioare în ordinea în care se întâlnesc pe conturul grinzii și respectând notațiile adoptate pe grindă (Pentru claritate, în poligonul forțelor, acestea nu se desenează pe aceeași dreaptă, ci puțin depărtate una de alta, deși se găsesc toate pe o linie de referință verticală); forțele dintr'un nod în care se întâlnesc două bare se descompun, grafic, după direcțiile acestor bare, în cari nu se cunosc eforturile. — Se începe cu reacțiunea *ab*, care se descompune după direcțiile eforturilor *bc* și *ca* și, deci, în poligonul forțelor se trasează o dreaptă paralelă prin *b* la efortul *bc*, și prin *a*, o dreaptă paralelă la efortul *ca*; notând cu *c* întretăierea celor două paralele, se obține figura *abc*, care, pentru echilibru, trebue să

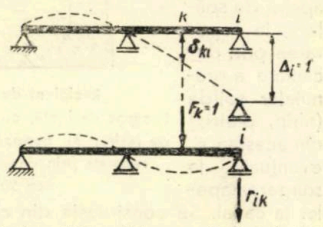


I) grindă cu încărcări; *II*) figura reciprocă.

fie un poligon de forțe închis; citirea și interpretarea semnelor eforturilor se fac în modul următor: efortului *bc* din grindă îi corespunde latura *bc*; citirea efortului pe construcția grafică, adică pe reciproca grinzii inițiale date, se face în același fel ca pe o grindă, în ordinea literelor. Pentru nodul (*1*), efortul în reciprocă e orientat dela *b* spre *c*, adică apasă în nodul (*1*); există deci compresiune în bară. Efortului *ca* din grindă îi corespunde în reciprocă latura *ca*, care e orientată în reciprocă dela *c* spre *a*, adică e un efort de întindere (trage de nodul *1*). Trecând la nodul (*2*), în care nu sunt cunoscute eforturile *de* și *ec*, se observă că în nodul (*2*) sunt cunoscute efortul *cb* — compresiune — și forța *bd*, dată; în reciprocă se pleacă dela efortul *cb*, se desenează la capătul său forța *bd*, prin *d*, se trasează o dreaptă paralelă cu efortul *de*, iar prin *c* se trasează o paralelă cu *ec*. La întretăierea lor se determină punctul *e*. Poligonul *cbdec* e un poligon de forțe închis: deci efortul *de* din reciprocă e orientat spre nodul (*2*), adică e o compresiune, iar *ec* e orientat astfel, încât trage de nod, adică e un efort de întindere. Se trece la nodul (*3*), cu forțele cunoscute h_1, *ec* și *ce* — și se determină că eforturile *eg* și *gb* sunt întinderi. În nodul (*4*) sunt cunoscute *ge*, *ed*, *df* și se determină efortul *fg*, care e de compresiune.

Ca verificare, în nodul (*5*), în care se întâlnesc eforturile *hg*, *gf* și *fh* în reciprocă, trebue să apară un poligon închis *h-g-f*. Se observă că unui domeniu închis sau deschis de pe grindă îi corespunde în reciprocă un punct în care sunt concurente toate eforturile cari limitează acel domeniu. Unui nod al grinzii îi corespunde în reciprocă un poligon de forțe închis. La scara la care s'a construit poligonul de forțe, se citește valoarea eforturilor din bare. Sin. Epura Cremona-Maxwell.

1. **Reciprocitatea** dintre reacțiuni și deplasări [взаимность реакций и перемещений; réciprocité entre réactions et déplacements; Gegenseitigkeit zwischen Rückwirkungen und Verschiebungen; reciprocity between reactions and displacements; reakcióerők és csuszások közötti kölcsönösség]. *Mec., Stat.*: Reacțiunea din reazemul *i* al unui corp elastic rezemat static nedeterminat, provenită dintr'o încărcare unitate aplicată în punctul *k* al sistemului, este egală și de semn contrar cu deplasarea în punctul *k*, provenită dintr'o deplasare egală cu unitatea punctului de reazem *i* (v. fig.), adică



Reciprocitatea dintre reacțiuni și deplasări.

$$r_{ik} = \delta_{ki}.$$

Teorema rezultă ca un caz particular din teorema reciprocității lucrului mecanic virtual (v.). Sin. Teorema lui Gvozdev.

2. ~ **tensiunilor tangențiale** [взаимность касательных напряжений; réciprocité des tensions tangentielles; Gegenseitigkeit der Schubspannungen; reciprocity of the tangential stresses, reciprocity of the shear stresses; tangenciális feszültségek kölcsönössége]: Proprietatea componentelor tensiunilor tangențiale din oricari două secțiuni perpendiculare una pe alta, normale pe muchia de întâlnire a secțiunilor, de a fi egale în valoare absolută și de a fi orientate, fie ambele spre muchie, fie ambele din spre muchie. Această proprietate a tensiunilor tangențiale rezultă din teorema momentelor — și exprimă că tensorul stare de tensiune (v.) al mediilor mecanice continue e simetric. — Fie σ_x, σ_y și σ_z tensiunile normale pe secțiunile respectiv perpendiculare pe axele x, y, z ale unui sistem drept de coordonate cartesiene, și fie τ_{xy}, τ_{yz}, τ_{zx}, τ_{yx}, τ_{zy} și τ_{xz} tensiunile tangențiale în secțiunile normale pe axa de coordonată considerată și orientate paralel cu acea axă (de ex., la τ_{xy} primul indice reprezintă secțiunea normală, iar al doilea indice, axa după care e orientată tensiunea). Astfel, tensorul stare de tensiune are matricea

$$\begin{Vmatrix} \sigma_x & \tau_{xy} & \tau_{xz} \\ \tau_{yx} & \sigma_y & \tau_{yz} \\ \tau_{zx} & \tau_{zy} & \sigma_z \end{Vmatrix},$$

iar proprietatea de reciprocitate a tensiunilor tan-

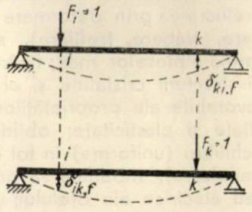
genţiale se exprimă prin relaţiile:

$$\tau_{xy}=\tau_{yx};\ \tau_{yz}=\tau_{zy};\ \tau_{zx}=\tau_{xz},$$

cari exprimă condiţiunea de simetrie a tensorului stare de tensiune.

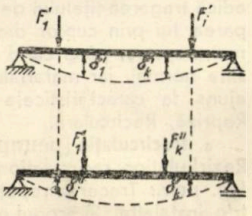
1. **Reciprocităţii, teorema ~** [теорема взаимности; théorème de la réciprocité; Lehrsatz der Gegenseitigkeit; theorem of the reciprocity; kölcsönösségi tétel]. *Elt.:* Intensitatea i_k a curentului electric care trece printr'o latură k a unei reţele electrice sub acţiunea excluzivă a unei tensiuni electromotoare U_e în latura l a reţelei e egală cu intensitatea i_l a curentului electric care ar trece prin latura l a reţelei sub acţiunea excluzivă a tensiunii electromotoare U_e, dacă aceasta s'ar găsi în latura k a reţelei. Sin. Teorema lui Maxwell.

2. **Reciprocităţii, teorema ~ deplasărilor** [теорема взаимность перемещений; théorème de la réciprocité des déplacements; Lehrsatz der Verschiebungengegenseitigkeit; theorem of the displacement reciprocity; csuszás-kölcsönösségek tétele]. *Mec., Stat.:* Teoremă referitoare la sistemele elastice, cu următorul enunţ: Deplasarea δ_{kif} a unui punct P_k al sistemului, în direcţia forţei $F_i=1$, presupusă aplicată singură în punctul P_i al sistemului, e egală cu deplasarea δ_{ikf} a punctului P_i în direcţia forţei $F_k=1$, presupusă aplicată singură în punctul P_k: Deplasarea în direcţia încărcării unitate din starea I, provocată de încărcarea unitate din starea II, e deci egală cu deplasarea în direcţia încărcării unitate din starea II, provocată de încărcarea unitate din starea I. Teorema e mai generală. Ea se aplică forţelor lagrangiene şi coordonatelor lagrangiene corespunzătoare: Dacă ambele încărcări sunt forţe, deplasările vor fi săgeţi: $v_{ik,f}=v_{ki,f}$. Când ambele încărcări sunt momente, $\theta_{ik,m}=\theta_{ki,m}$, „deplasările" vor fi rotiri. În aceste notaţii, cari reprezintă şi coeficienţi de influenţă, primul indice arată locul în care se produce deplasarea; al doilea indice, locul în care se aplică acţiunea care provoacă deplasarea, iar al treilea indice arată acţiunea care provoacă deplasarea; de exemplu, $v_{ik,f}$ e săgeata în secţiunea i, când în secţiunea k se aplică forţa $F_k=1$. Dimensiunile coeficienţilor de influenţă se determină împărţind dimensiunea simbolului care-i reprezintă prin dimensiunea acţiunii ponderomotoare; de exemplu, dimensiunea mărimii $v_{ik,f}$ e $L/F=LF^{-1}$, dimensiunea mărimii $v_{ik,m}$ e $L/LF=F^{-1}$, etc. Săgeata e egală cu încărcarea respectivă, care o provoacă, înmulţită cu coeficientul de influenţă: $v'_{ik}=F_i v_{ik}$ şi are dimensiunea L. Sin. Teorema lui Maxwell.



Reciprocitatea deplasărilor.

3. **~, teorema ~ lucrului mecanic virtual** [теорема взаимность возможных работ; théorème de la réciprocité du travail mécanique virtuel; Lehrsatz der Gegenseitigkeit der virtuellen Maschinenarbeit; theorem of the reciprocity of the virtual machine work; virtuális mechanikai munka kölcsönösségének tétele]: Teoremă referitoare la legătura dintre încărcările şi deplasările corespunzătoare, în două grupuri de încărcări aplicate solidelor elastice cari satisfac legea lui Hooke: Fie starea I a unui sistem de solide elastice, în care i se aplică un grup oarecare de încărcări $F'_1, F'_2, \cdots F'_n$, deplasările corespunzătoare lor (de ex. săgeţile) fiind $\delta'_1, \delta'_2, \cdots \delta'_n$,—şi starea II a sistemului, în care i se aplică un alt grup de încărcări $F''_1, F''_2 \cdots F''_n$, diferit şi independent de primul, deplasările corespunzătoare lor fiind $\delta''_1, \delta''_2 \cdots \delta''_n$. Lucrul mecanic virtual pe care l-ar produce încărcările din starea I, dacă sistemul ar avea — în direcţia acestor încărcări — deplasări egale cu proiecţiile pe ele ale deplasărilor cari se produc când se aplică sistemului grupul II de încărcări, e egal cu lucrul mecanic virtual pe care l-ar produce încărcările din starea II, dacă sistemul ar avea — în direcţia acestor încărcări — deplasări egale cu proiecţiile pe ele ale deplasărilor cari se produc când se aplică sistemului grupul I de încărcări, adică

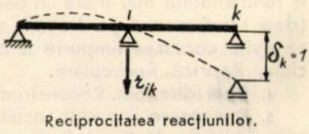


Reciprocitatea lucrului mecanic virtual.

$$\sum_{i=1}^{n} F'_i \delta''_i = \sum_{k=1}^{n} F''_k \delta'_k.$$

Sin. Teorema lui Betti.

4. **~, teorema ~ reacţiunilor** [теорема взаимность реакций; théorème de la réciprocité des réactions; Lehrsatz der Gegenseitigkeit der Gegenwirkungen; theorem of the reciprocity of the reactions; reakcióerők kölcsönösségének tétele]: La un sistem static nedeterminat, reacţiunea din reazemul i, datorită unei deplasări egale cu unitatea a reazemului k, e egală cu reacţiunea din reazemul k, atunci când reazemul i are o deplasare egală cu



Reciprocitatea reacţiunilor.

unitatea, adică

$$r_{ik} = r_{ki}$$

sensurile pozitive ale reacțiunilor fiind sensurile deplasărilor unitate. Teorema rezultă ca un caz particular din teorema reciprocității lucrului mecanic virtual. Sin. Teorema lui Rayleigh.

1. **Recirculare:** Sin. Recirculație (v.).

2. **Recirculație** [рециркуляция; récirculation, reprise; Wiederzirkulation; recirculation; újrakeringés]. 1. *Tehn.:* Reintroducerea parțială sau totală, în circuitul unei instalații termotehnice, a agentului frigorific sau caloric, respectiv a fluidului tratat, după ce a fost adus în condițiunile impuse de serviciu. Recirculația se folosește la instalațiile în circuit închis, cu o eventuală completare a pierderilor. Exemple: Recirculația apei industriale de răcire a unui condensator cu circuit de răcire închis, printr'un răcitor cu fascine; recirculația aerului din încăpere, în instalațiile de încălzire centrală cu aer cald, sau în instalațiile de condiționare a aerului; recirculația pentru obținerea unui regim termic optim în industria petroliferă (recirculația țițeiului, dela pornirea instalației de distilare tubulară a țițeiului, până la atingerea condițiunilor de lucru normale, adică tragerea țițeiului dela fundul coloanei, pomparea lui prin cuptor din nou în coloană, și așa mai departe, până când produsele încep să distileze normal, iar materialul din fundul coloanei a ajuns la caracteristicele păcurii). Sin. Reciclu, Repriză, Recirculare.

3. **Recirculație** [рециркуляция; récirculation; Rezirkulation; recirculation; újrakeringés]. 2. *Chim., Ind. petr.:* Trecerea repetată a unui material printr'o instalație, în scopul măririi randamentului ei. Se folosește, în general, în instalațiile continue. Recirculația în scopul măririi randamentului se face, de exemplu, în instalațiile de cracare din industria petroliferă.

La o singură cracare se poate obține numai o parte din benzina cracată. De aceea, pentru mărirea randamentului în benzină, se supune amestecul de materie primă și fracțiuni intermediare la mai multe treceri prin cuptor. La trecerea repetată se produce cracarea fracțiunilor intermediare pentru obținerea de benzină suplementară. După 2···3 cicluri de lucru, condensatul de cracare reprezintă practic stadiul de cracare. Coeficientul de recirculație e raportul dintre încărcarea cuptorului și materia primă de alimentare, sau raportul dintre benzina total produsă și benzina produsă la o singură trecere. Nu e practic să se lucreze însă cu un coeficient de recirculație mare, deoarece scade producția pe zi a instalației de cracare termică. Un avantaj important pe care-l prezintă un coeficient de recirculație mai mare e randamentul mai mare în benzină al instalației (deși randamentul pe trecere scade) și faptul că se evită cocsarea timpurie a instalației. Sin. Reciclu, Repriză, Recirculare.

4. **Reclădire:** Sin. Reconstrucție 2 (v.).

5. **Recoacere** [отжиг; recuit; Glühen; annealing; izzitás]. *Metl.:* 1 Tratament termic al metalelor în stare solidă, care consistă în încălzirea (cu vitese prescrise) până la o temperatură dintr'un interval determinat, în menținerea constantă a temperaturii pe un anumit timp dat sau în oscilarea ei în jurul unei temperaturi medii, și apoi în răcirea (cu anumite vitese) până la temperatura mediului înconjurător, în scopul de a le aduce în starea corespunzătoare diagramei de echilibru, de a le modifica proprietățile fizico-chimice, mecanice, tehnologice, cristaline sau structurale, sau de a le degazeifica.

Vitesele de încălzire și de răcire, temperaturile de atins, duratele de menținere la aceste temperaturi sau de oscilare în jurul lor, atmosfera în care se fac încălzirea și răcirea, și alți factori, se stabilesc după metalele tratate și după scopurile urmărite. Reușita recoacerii depinde în mare măsură de stabilirea condițiunilor de lucru și a regimurilor de temperatură, și de respectarea lor riguroasă în practică.

În fabricația anumitor sortimente de produse metalice, cum sunt benzile, tablele și trefilatele, recoacerea constitue una dintre fazele importante ale procesului tehnologic. Recoacerea se efectuează asupra pieselor turnate, asupra materialului prelucrat prin deformare la cald sau la rece și, uneori, asupra pieselor sudate. Prin recoacere pot fi atinse unul sau, concomitent, mai multe dintre scopurile următoare: înmuierea, pentru realizarea unor caracteristice mecanice sau tehnologice determinate, pentru înlesnirea prelucrării ulterioare; înlăturarea tensiunilor proprii, cauzate de prelucrarea prin deformare plastică (forjare, laminare, tragere, trefilare), sau de răcirea neuniformă a pieselor mari; fărâmițarea grăunților mari ai structurii cristaline și obținerea unor corelații favorabile ale proprietăților de rezistență, elasticitate și plasticitate; obținerea unei structuri de echilibru (uniformă) în tot cuprinsul piesei (omogeneizare); modificarea proprietăților magnetice sau electrice ale oțelului; eliminarea gazelor; reducerea fragilității; schimbarea compoziției chimice (de ex., prin recoacerea tablelor de oțel în atmosferă de hidrogen se reduc oxizii de fier și de mangan, iar carbonul și sulful pot fi înlăturați aproape complet).

Uneori, se efectuează mai multe tipuri de recoacere asupra aceluiași material, fie pentru îmbunătățirea mai multora dintre calitățile lui (de ex. omogeneizare și normalizare), fie pentru anihilarea între ele a dezavantajelor fiecăreia dintre recoaceri (de ex., uneori, normalizare și detensionare), (v. fig. sub Recoacere de înmuiere).

La fontele albe se face recoacerea de maleabilizare (v.) pentru producerea fontei maleabile (v.).

6. **Recoacere:** 2. Sin. Recoacere de înmuiere (v.).

7. **Recoacere** ciclică: Sin. Recoacere pendulară. V. sub Recoacere de înmuiere.

8. ~ **completă:** Sin. (impropriu) Recoacere de omogeneizare, Omogeneizare (v.).

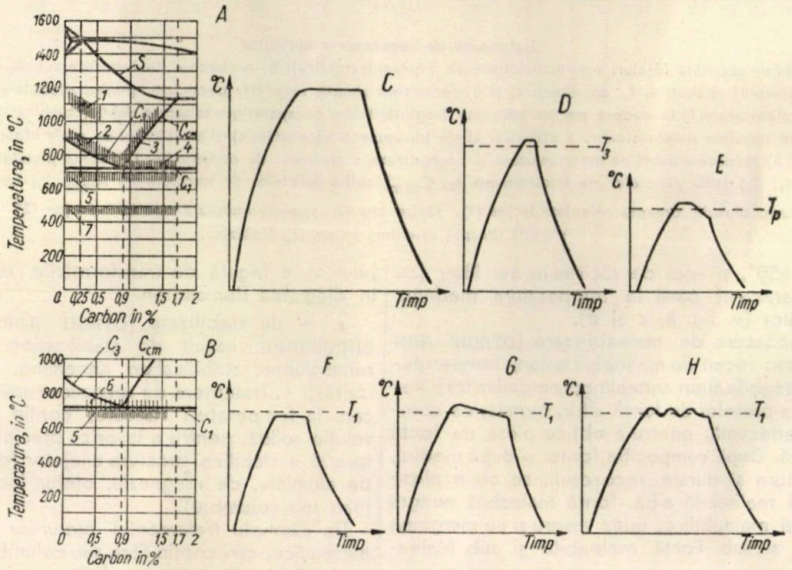
1. **Recoacere de detensionare** [отжиг для снятия натяжений; recuit pour l'élimination des tensions; Spannungsfreiglühen; annealing for elimination of strain; feszültségoldó izzítás]: Recoacere efectuată pentru eliminarea sau pentru reducerea tensiunilor proprii; constituie cel mai obișnuit tratament de recoacere. Se folosește la toate metalele în cari apar tensiuni proprii cauzate de răcirea rapidă sau neuniformă (de ex. după turnare), sau după tratamentele termice sau prelucrările mecanice la cari au fost supuse. Se folosește și pentru eliminarea gazelor (în special a hidrogenului) și pentru reducerea fragilității. Recoacerea pentru eliminarea tensiunilor proprii se face prin încălzire la temperaturi cari depind de calitatea metalului și de valorile tensiunilor, dar sunt mai joase decât cele corespunzătoare punctelor de transformare A_1. După încălzire, care e cu atât mai lungă cu cât temperatura de încălzire e mai joasă, e necesar ca metalul să se răcească încet, astfel încât să nu se mai producă alte tensiuni. Sin. Recoacere pentru eliminarea tensiunilor proprii (v. fig. și fig. sub Recoacere de înmuiere).

2. ~ **de difuziune**: Sin. Recoacere de omogeneizare, Omogeneizare (v.).

3. ~ **de globulare** [глобулярный отжиг; recuit pour cémentite globulaire; Glühenfür Globularzementit; annealing for globular cementite; globuláris cementit izzítás]. V. sub Recoacere de înmuiere.

4. ~ **de înmuiere** [отжиг для размягчения; recuit d'adoucissement; Weichglühen; tempering for softening; lágyító izzítás]: Recoacere aplicată oțelurilor pentru a le da o duritate cât mai mică, în vederea prelucrării lor prin deformare la rece sau prin așchiere. Tratamentul consistă, de obiceiu, în încălzirea și menținerea oțelului, un timp foarte lung, la o temperatură cu puțin mai joasă decât temperatura corespunzătoare punctelor A_1 (de obiceiu 650···690°), urmată de răcire, a cărei viteză nu are influență mare. Cementita din perlită tinde să ia forma globulară (sferoidală), astfel încât structura oțelului e ferită cu cementită globulară, sau un amestec de perlită lamelară, ferită și cementită globulară. Duritatea oțelului scade foarte mult.

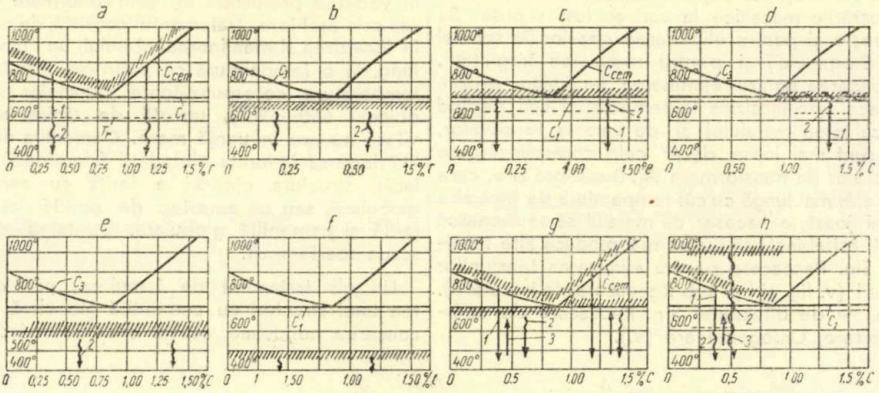
Un alt tratament de înmuiere, prin obținerea unei structuri cu cementită globulară, e recoacerea pendulară; acesta consistă în încălzirea



Diagrame de recoacere.

A) și B) porțiuni din diagrama fier-carbon, cu reprezentarea zonelor de încălzire pentru recoacere; C) omogeneizare, D) normalizare și E) recoacere de detensionare, a unui oțel cu 0,25% C; F) recoacere de înmuiere prin încălzire prelungită dedesubtul temperaturii T_1 a punctului A_1; G) recoacere de înmuiere prin răcire lentă dela o temperatură superioară și foarte apropiată de T_1, și H) recoacere de înmuiere prin oscilație în jurul temperaturii de transformare T_1, a unui oțel cu 0,9% C; C_1) curba punctelor de transformare A_1; C_3) curba punctelor de transformare A_3; C_{cm}) curba punctelor de transformare A_{cm}; S) curba solidus; T_1) temperatura corespunzătoare punctului de transformare A_1; T_3) temperatura corespunzătoare punctului de transformare A_3; T_p) temperatura corespunzătoare limitei de plasticitate; 1) zonă de încălzire pentru omogeneizare; 2) și 3) sau 4) zone de încălzire pentru normalizare; 2) și 4) zonă de încălzire pentru călire; 5) zonă de încălzire pentru recoacerea de înmuiere sub A_1; 5) și 6) zonă de încălzire pentru recoacerea prin oscilație în jurul lui A_1; 7) zonă de încălzire pentru recoacerea de detensionare.

oțelului puțin deasupra punctului de transformare perlitică A_1, urmată de răcirea sub el și de repetirea acestei oscilații de câteva ori (în jurul punctului A_1), după care se efectuează o răcire lentă (1,5···2 ore) în cuptor, până la 650°, iar apoi o răcire în aer liber, cu viteză oarecare. — De asemenea, se poate obține oțel cu cementită globulară și prin încălzirea la o temperatură puțin superioară punctului A_1 (740···760°), urmată de răcire lentă în cuptor, început de recristalizare; pentru accelerarea recristalizării, recoacerea se efectuează la temperaturi cu 200···300° mai înalte decât pragul recristalizării. La oțeluri, temperatura de încălzire pentru recristalizare depășește temperatura punctelor critice ale diagramei de echilibru fier-carbon; în practică, temperaturile acestor puncte critice servesc drept temperaturi de orientare la recoacere, cu toate că transformarea de eliminare a ecruisa-



Tratamente de recoacere a oțelurilor.

a) normalizare obișnuită (oțeluri hipoeutectoidice și hipereutectoidice); b) recoacere de înmuiere sub A_1 (pentru perlită și cementită globulară, în amestec); c) și d) recoacere simplă, respectiv pendulară, pentru globulare; e) recoacere de detensionare; f) recoacere pentru reducerea fragilității după decapare; g) recoacere dublă (combinată), de normalizare și de înmuiere și detensionare a oțelurilor aliate hipoeutectoidice (stânga) și a oțelurilor de scule hipereutectoidice (dreapta); h) recoacere dublă de omogeneizare și normalizare a oțelurilor de construcție; C_1) curba punctelor de transformare A_1; C_3) curba punctelor de transformare A_3; C_{cem}) curba punctelor de transformare A_{cem}; T_r) temperatură de recristalizare; săgeată dreaptă orientată în jos (1), răcire bruscă; săgeată ondulată orientată în jos (2), răcire lentă; săgeată dreaptă orientată în sus (3), încălzire.

până la 650°, și apoi de răcirea în aer liber (cu viteză oarecare) până la temperatura mediului înconjurător (v. fig. *b*, *c* și *d*).

1. **Recoacere de maleabilizare** [отжиг для ковкости; recuit de malléabilisation; Temperglühen; malleabilization annealing; temperizzitás]: Recoacere a pieselor de fontă albă, turnată, de compoziție adecvată, pentru a obține piese de fontă maleabilă. După compoziția fontei și după mediul, temperatura și durata recoacerii, se obțin piese de fontă maleabilă albă, fontă maleabilă neagră sau fontă maleabilă cu miez negru și cu marginea albă. V. și sub Fontă maleabilă și sub Maleabilizare.

2. ~ **de normalizare.** V. Normalizare.

3. ~ **de omogeneizare.** V. Omogeneizare.

4. ~ **de recristalizare** [отжиг для рекристаллизаций; recuit de recristallisation; Rekristallisationsglühen; recrystallisation annealing; újrakristályosítási izzítás]: Încălzirea metalelor și a aliajeor ecruisate prin deformare la rece, pentru transformarea structurii lor cristaline — prin recristalizare (v.), — în structură cu cristale nedeformate. Recoacerea de recristalizare se efectuează la o temperatură mai înaltă decât temperatura de julul nu e legată de transformările reprezentate în diagrama fier-carbon.

5. ~ **de stabilizare** [отжиг для стабилизирования; recuit de stabilisation; Stabilisierungsglühen; stabilization annealing; sztabilizáló izzítás]: 1. Tratament de recoacere aplicat aliajelor cari, la temperaturi ridicate, conțin compuși în soluție solidă, pentru a favoriza precipitarea acestora și a stabiliza structura aliajelor (de ex. aliaje de aluminiu, de magneziu, oțeluri inoxidabile cu titan sau columbiu).

De exemplu tratamentul oțelurilor inoxidabile austenitice, cari conțin titan sau columbiu, consistă în încălzirea la o temperatură cuprinsă în zona de transformare, pentru a precipita cât mai mult carbon sub formă de carbură de titan sau de carbură de columbiu, urmată de răcire lentă. Procedeul înlătură precipitarea acestor carburi la temperaturi mai joase decât cea de recoacere, cari ar putea reduce rezistența la coroziune a oțelului. — 2. Sin. Recoacere de detensionare (v.).

6. ~ **isotermă** [изотермический отжиг; recuit isothermique; isothermale Glühung; isothermal annealing; izotermikus izzítás]: Sin. impropriu pentru Călire isotermă, Călire în trepte (v.).

1. **Recoacere pendulară** [отжиг при колебания вокруг A_1; recuit par oscillation autour de A_1; Glühen durch Pendeln um A_1; annealing by oscillation around A_1; ciklikus izzítás]. V. sub Recoacere de înmuiere.

2. ~ **pentru egalizarea compoziției soluției solide:** Sin. Recoacere de omogeneizare, Omogenizare (v.).

3. ~ **pentru eliminarea ecruisajului:** Sin. Recoacere de recristalizare (v.).

4. ~ **pentru eliminarea tensiunilor proprii:** Sin. Recoacere de detensionare.

5. ~ **pentru fărâmițarea grăuntelui:** Sin. Normalizare (v.).

6. ~ **pentru grăunte mărunt:** Sin. Recoacere pentru fărâmițarea grăuntelui, Normalizare (v.).

7. ~ **pentru obținerea stării de echilibru.** V. Recoacere de normalizare.

8. ~ **pentru perlită lamelară** [отжиг для пластинчатый перлит; recuit pour perlite lamellaire; Glühen für lamellarer Perlit; annealing for lamellar perlite; izzítás lamellás perlit számára]. V. sub Recoacere de înmuiere.

9. ~ **pentru reducerea tensiunilor proprii:** Sin. Recoacere de detensionare (v.).

10. ~ **pentru regenerare:** Sin. (parțial) Recoacere de normalizare. V. sub Normalizare.

Exemple de recoacere, după procedeul sau după mediul de încălzire:

11. **Recoacere în cutie** [отжиг ящичный; recuit en boîte; Kastenglühen; box annealing, block annealing; ládaizzítás]: Recoacere la care materialul e introdus într'un recipient de metal, închis etanș, cu sau fără material de împachetare, pentru a micșora la minimum oxidarea; cutiile sunt introduse într'un cuptor. Încărcătura e încălzită încet, de obiceiu la temperatura dorită; apoi e răcită încet. Sin. Recoacere în oală.

12. ~ **în oală.** V. Recoacere în cutie.

13. ~ **„oglindă"** [„зеркальный" отжиг; recuit miroitant; Spiegelglühen; spiegel annealing; tükörizzítás]: Recoacere efectuată într'un cuptor cu atmosferă controlată, neutră, astfel că oxidarea la suprafață a materialului se reduce la minimum și suprafața rămâne curată.

14. ~ **prin flacără** [отжиг пламенем; recuit à la flamme, recuit par le flambage; Flammglühen; blazing off annealing; lángizzítás]: Recoacerea anumitor regiuni ale metalelor, efectuată prin încălzirea lor cu o flacără cu temperatură înaltă (de gaz sau oxiacetilenică).

15. **Recoltă** [урожай; récolte; Ernte; harvest; termés]. *Agr.:* Produsele vegetale cari se obțin la o recoltare de pe o anumită suprafață de teren. V. și sub Recoltare.

16. ~ **la hectar** [урожайности; récolte à l'hectare; Ernteertrag vom ha; harvest yield per hectare; hektár-termés]: Cantitatea de produse vegetale care poate fi obținută într'un an pe un hectar cultivat, considerată în lan (în picioare) în momentul coacerii culturii, adică excluziv eventualele pierderi în timpul recoltării.

Depinde de lucrările efectuate pentru îmbunătățirea organizării agriculturii, de introducerea agrotehnicei avansate, etc.

Recolta la hectar se apreciază în preajma recoltării, după aspectul vegetativ al culturii date, la suprafața rămasă în vegetație în primăvară, pentru culturile de toamnă și la întreaga suprafață semănată în primăvară (fără a scădea suprafețele compromise în timpul verii), pentru culturile de primăvară. La evaluarea recoltei culturii în masiv, câmpul se împarte în tarlale, după mărimea recoltei, și se evaluează recolta la hectar pentru fiecare dintre acestea; apoi se calculează recolta medie ponderată, la hectar, pentru întregul masiv al culturii.

Controlul evaluării recoltei se face prin metoda obiectivă, prin luări de probe cu rama metrică, etc.

17. **Recoltare** [уборка урожая; récolte; Ernten; harvesting; aratás]. *Agr.:* Procesul final în cultura plantelor agricole, care consistă în strângerea produselor vegetale, fie prin detașarea plantelor de sol (prin cosit, secerat, smuls, etc.), fie prin culegerea fructelor, semințelor, frunzelor, etc., de pe plantă. După modul de executare, recoltarea poate fi manuală sau mecanizată. Mecanizarea recoltării poate fi completă, când sunt mecanizate toate operațiunile principale (de ex. recoltarea cerealelor cu combina), sau parțială, când unele dintre operațiunile principale se execută manual (de ex. clăitul snopilor după secerătoarea-legătoare, adunarea cartofilor după scoaterea lor cu plugul).

În funcțiune de scopul urmărit, recoltarea se face la maturitatea biologică (recoltarea cerealelor), sau la maturitatea tehnică a plantelor (recoltarea plantelor furajere, textile). Recoltarea se poate face o singură dată sau de mai multe ori (de ex. la bumbac).

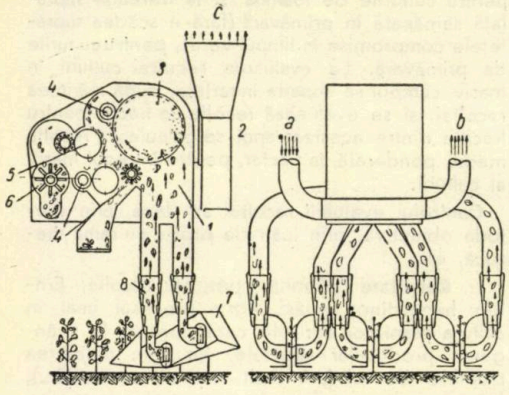
O importanță hotărîtoare o are epoca de recoltat, fiindcă recoltarea înainte de vreme sau recoltarea întârziată duc la mari pierderi cantitative și calitative.

18. **Recoltat, mașină de** ~ [уборочная машина; machine à récolter, machine de récolte; Erntemaschine; harvester, harvesting machine, reaper, reaping machine; aratógép]. *Agr.:* Mașină pentru recoltarea uneia sau a mai multor culturi agricole. Mașinile de recoltat lucrează prin deplasare, cu tracțiune animală sau mecanică. Tracțiunea mecanică poate fi făcută cu un vehicul motor separat (tractor), sau mașina poate fi autopropulsată, motorul de propulsie fiind montat pe cadrul ei. Mașinile de recoltat cu tracțiune prin tractor au cadru pe roți sau cadru târîtor, iar mașinile autopropulsate au cadru pe roți.

După gradul de complexitate al operațiunilor pe cari le efectuează, mașinile de recoltat pot

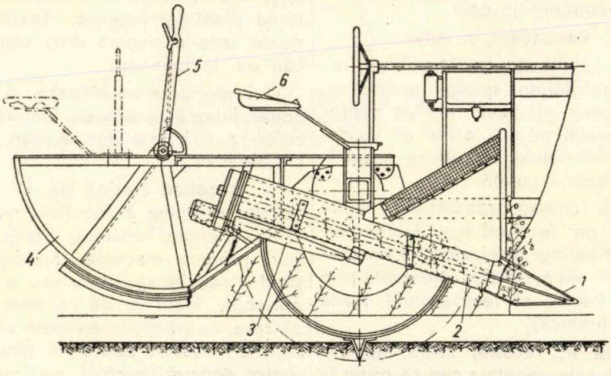
fi simple (pentru o singură operaţiune) sau combinate (pentru mai multe operaţiuni). Ele diferă după culturile agricole pe cari le recoltează. Din acest punct de vedere, se deosebesc maşini de recoltat următoarele culturi: bumbac, cartofi, cereale, fân, in, porumb, sfeclă, etc. V. şi sub Maşini din industria agricolă, sub Maşinile combinate din industria agricolă.

1. **Recoltat, maşină de ~ bumbac** [хлопкоуборочная машина; machine à récolter le coton; Baumwolleerntemaschine; cotton harvesting machine; gyapot-aratógép, pamut-aratógép]: Maşină de recoltat, care extrage şi colectează fibra de bumbac (puful) din capsulele deschise, care detaşează şi colectează capsulele nedeschise, sau care retează şi adună tulpinele de bumbac. După felul operaţiunilor efectuate, se deosebesc maşini de recoltat puful de bumbac, maşini de recoltat capsule nedeschise şi maşini de recoltat tulpine de bumbac.



Schema de lucru a maşinii pneumatice de recoltat bumbac (maşină tip SHP-2,1, cu lăţimea de lucru de 2,1 m, care recoltează 0,5 ha/h).

1) camera separatorului; 2) exhaustor mare; 3) tobă cu sită; 4) rulou cu perii; 5) tobe cu dinţi intercalaţi; 6) exhaustor mic; 7) cameră de aspirare; 8) conductă de aspirare; a) aer dela exhaustorul mic; b) aer şi bumbac brut spre rezervorul de colectare; c) aer cu impurităţi mărunte.



Maşină de recoltat capsule nedeschise de bumbac.

1) despărţitor; 2) melc; 3) rulou; 4) coş de colectare; 5) pârghie de evacuare; 6) scaun.

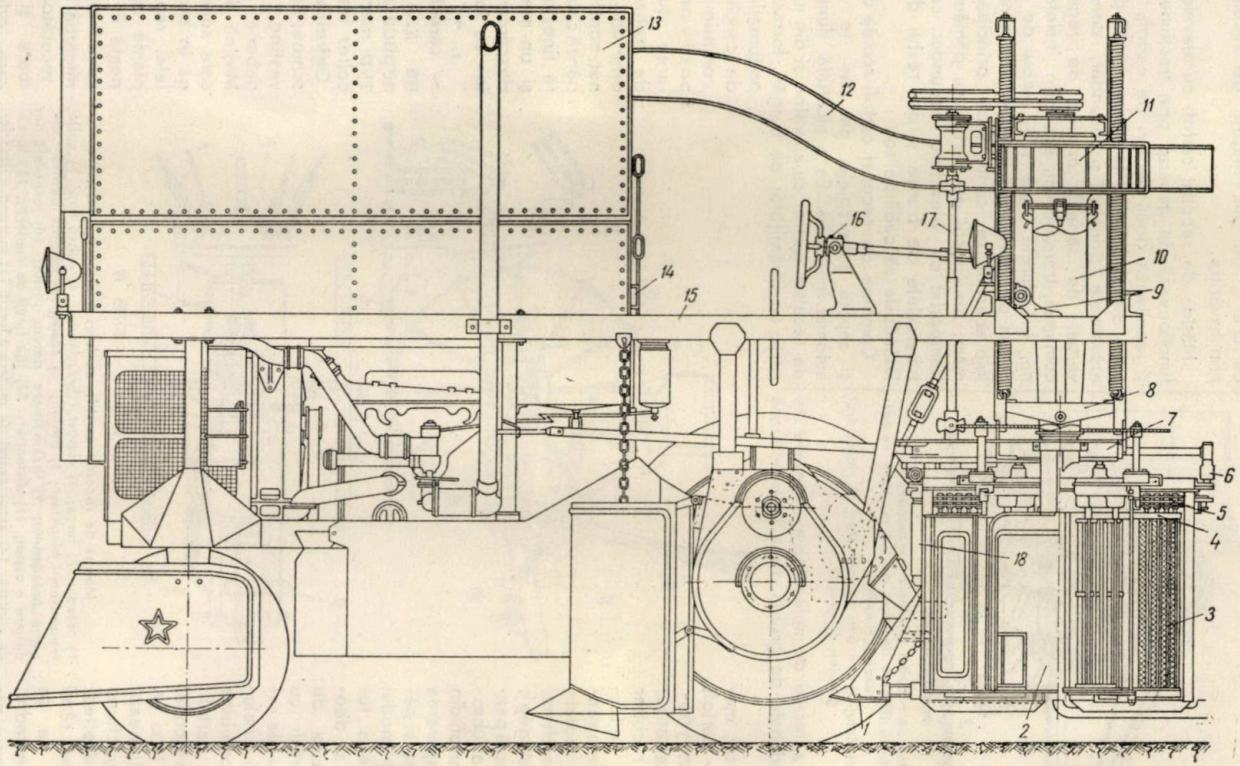
Maşinile de recoltat puful de bumbac pot fi pneumatice, cu fusuri sau cu rulouri. — Maşina pneumatică de recoltat puful de bumbac (v. fig.) se compune din cadru pe roţi, camere şi conducte de aspirare camera separatorului cu tobe şi rulouri, exhaustoare, organe de reglare şi de comandă, etc. E, în general, autopropulsată, şi recoltează prin aspirare puful de bumbac din capsulele deschise, datorită depresiunii create de un exhaustor. Puful aspirat se lipeşte de toba cu sită, iar praful şi impurităţile trec prin ochiurile sitei în interiorul tobei, fiind evacuate odată cu aerul aspirat; puful lipit de tobă e desprins de pe aceasta de rulouri cu perii, trece printre două tobe cu dinţi, cari opresc corpurile străine, şi e evacuat în buncăr. — Maşina de recoltat puful de bumbac, cu fusuri (v. planşa), se compune din cadru, aparatul de recoltat puful (compus din patru tobe cu câte 24 de fusuri verticale zimţate), rulouri cu perii, tuburi telescopice de aspiraţie, exhaustoare, buncăr, organe de comandă şi de reglare, şi transmisiuni. Prin înaintarea maşinii, tufele de bumbac sunt desfăcute de despărţitoare şi intră între perechile de tobe ale aparatului de recoltat unde, prin rotirea fusurilor în jurul axei lor, odată cu rotirea proprie a tobei, puful de bumbac este extras din capsule şi înfăşurat în jurul fusurilor; când ies din zona activă, fusurile se opresc din rotire şi se apropie de rulourile cu perii, unde, începând să se rotească în sens invers, sunt eliberate de puful de bumbac, care ajunge în camera transportorului pneumatic, de unde e trimis în buncăr. — Maşina de recoltat puful de bumbac, cu rulouri, are rulouri (dispuse vertical) cari acaţă, cu cuiele lor, puful de bumbac din capsulele deschise, de unde acesta e luat de tobele cu perii şi e trimis în camera de colectare.

Maşinile de recoltat capsule nedeschise (v. fig.), numite sledinguri, se compun din cadru, aparatul cu fantă (format din despărţitoare, rulouri şi melc), coş de colectare, mecanisme de comandă şi reglare, etc. Ele lucrează prin înaintare în lungul rândului de tufe, pieptenând tulpinele şi detaşând de pe ele toate capsulele rămase. Tufa de bumbac pătrunde într'o fantă pe care o parcurge dela capătul de jos spre cel de sus, în timp ce un melc care se roteşte pieptenă capsulele de pe ramuri; melcul transportă de jos în sus capsulele smulse, ducându-le spre coşul de colectare, care se goleşte periodic.

Maşinile de recoltat tulpine de bumbac (v. fig.) se compun din cadru, din două brăzdare, o

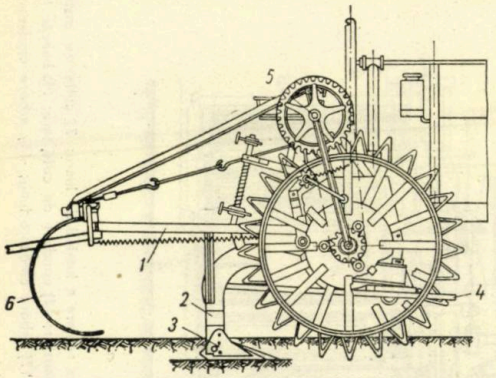
Maşină de recoltat puful de bumbac, cu fusuri verticale

(maşină tip SHM-48, care recoltează 0,2 ha/h).



1) despărţitor de tufe; 2) cameră de recoltare; 3) fus; 4) tobă; 5) curea trapezoidală a transmisiunii fusurilor; 6) mecanism de reglare a luminii de lucru; 7) cutie de distribuţie; 8) suportul aparatului de recoltat; 9) pârghie pentru deplasarea automată a aparatului de recoltat; 10) tub telescopic; 11) exhaustor; 12) conduct de colectare; 13) buncăr; 14) mecanism de închidere a rezervorului de colectare; 15) cadru; 16) volan pentru deplasarea manuală a aparatului de recoltat; 17) arbore cardanic lung; 18) arbore cardanic scurt.

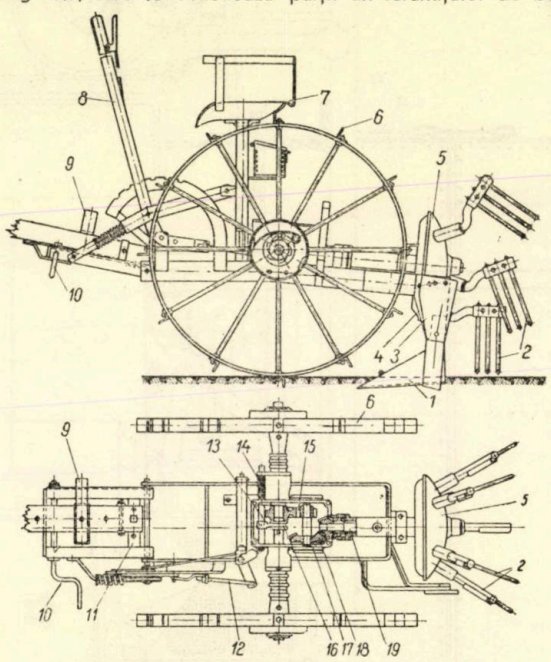
greblă de adunare a tulpinelor, şi automatul de descărcare a greblei. Prin deplasarea maşinii, tulpinele sunt aplecate de aplecătoare, retezate de brăzdar şi adunate de greblă, care le evacuează periodic.



Maşină de recoltat tulpinele de bumbac (maşină tip GJ, cu lăţimea de lucru de 1,4 m, care recoltează 0,6 ha/h).
1) cadru; 2) grindeiu; 3) brăzdar; 4) aplecător; 5) ridicătorul greblei; 6) greblă.

1. **Recoltat, maşină de ~ cartofi** [картофелеуборочная машина; machine à récolter les pommes de terre; Kartoffelerntemaschine; potato harvesting machine; burgonyaaratógép]: Maşină agricolă pentru scoaterea tuberculelor de cartofi din pământ şi separarea lor de frunze şi pământ. După modul de scoatere a tuberculelor, se deosebesc maşini de recoltat cartofi cu furci, maşini de recoltat cartofi cu elevator, şi combine de recoltat cartofi.

Maşina de recoltat cartofi cu furci (v. fig.) funcţionează numai prin tracţiune animală şi recoltează un singur rând de cartofi. Ea se compune din cadru, brăzdar, furci, organele de reglare şi de comandă, şi transmisiuni. Brăzdarul taie stratul de pământ cu cartofi, îl ridică şi-l dislocă, iar furcile apucă pământul împreună cu cartofii, aruncând lateral întreaga masă; sub acţiunea furcilor, pământul se mărunţeşte, iar tuberculele se separă de frunze şi de pământ, şi cad, împrăştiindu-se pe o fâşie largă de cca 2 m. Sin. Maşină de recoltat cartofi prin asvârlire.



Maşină de recoltat cartofi, cu furci (maşină tip K-1).
1) brăzdar; 2) furcă; 3) suportul brăzdarului; 4) culisă fixă; 5) cutia transmisiunii planetare; 6) pinten; 7) scaun; 8) pârghie pentru ridicarea brăzdarului; 9) rezemătoare pentru picior; 10) manivelă de dirijare a oiştei; 11) distanţier; 12) tija furcii de cuplare; 13) furcă de cuplare; 14) arcul axului de mutare a furcii; 15) angrenaj cilindric; 16) cuplaj cu dinţi; 17) cutie de transmisiune; 18) angrenaj conic; 19) arbore de transmisiune.

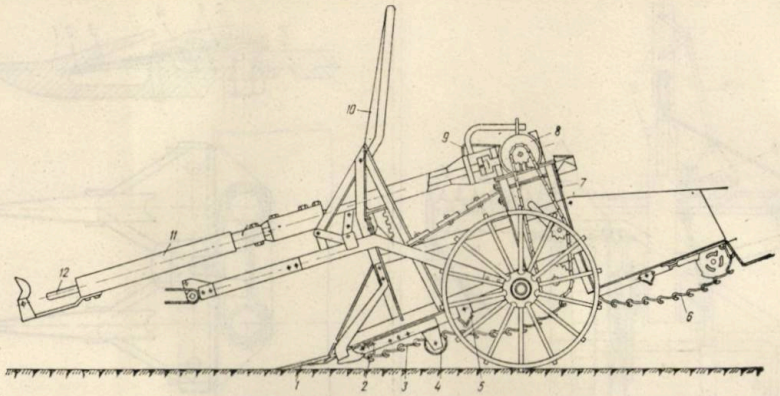
Maşina de recoltat cartofi cu elevator (v. fig.) funcţionează, în general, prin tracţiune mecanică şi recoltează două rânduri de cartofi. Se compune din cadru, trei brăzdare, două perechi de elevatoare (principal şi secundar, construite din vergele de sârmă), organe de reglare şi de comandă, transmisiuni, etc. Prin înaintarea maşinii, brăzdarele sapă sub cuibul de cartofi şi-l depun pe elevatorul principal, iar printre vergelele acestuia se cerne masa principală de pământ. Amestecul de cartofi cu pământ rămas e transportat de elevatorul secundar, care separă tuberculele de frunze şi de restul de pământ, lăsându-le să cadă pe sol.

Combina de recoltat cartofi scoate din pământ şi separă tuberculele, pe cari le colectează automat în coşuri. Ea e alcătuită dintr'o maşină de recoltat cartofi cu elevator, şi din următoarele părţi: un fărâmiţător de bulgări, format din suluri pneumatice (cilindrii de cauciuc cu aer comprimat); un dispozitiv pentru separarea tuberculelor de frunze, format dintr'un plan inclinat, constituit dintr'o pânză cauciucată fără fine; un colector şi un mecanism de descărcare a coşurilor cu tubercule.

2. **~, maşină de ~ cereale** [машина для уборки зерновых культур; machine à récolter les céréales; Getreideerntemaschine; cereals harvesting machine; gabona-aratógép]: Maşină de recoltat, care seceră şi leagă în snopi cerealele, rapiţa şi alte plante agricole. Ea poate fi simplă sau combinată, ca secerătoarea cu greble, secerătoarea-legătoare şi combina, care, odată cu recoltarea, execută şi treieratul.

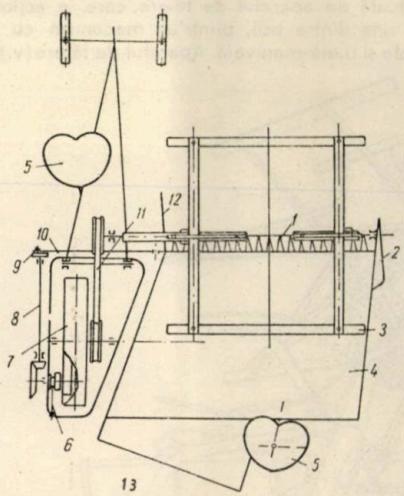
Secerătoarea simplă (v. fig.) efectuează numai tăierea tulpinelor cerealelor (seceratul); ea e com-

pusă dintr'un cadru cu o platformă care are la partea sa anterioară aparatul de tăiere (analog cu cel al cositorilor) și rabatorul, din organe de



Mașină de recoltat cartofi, cu elevator
(mașină tip TEK-2, care lucrează pe două rânduri de cartofi și recoltează 0,45 ha/h).
1) brăzdar; 2) rolă din față; 3) elevator principal; 4) rolă de ghidare; 5) scuturător; 6) elevator secundar; 7) transmisiune spre elevatorul principal; 8) cutia transmisiunii cu angrenaje; 9) scaun; 10) pârghie pentru ridicarea brăzdarului; 11) tub de protecție a arborelui cardanic; 12) arbore cardanic, antrenat prin arborele de priză al tractorului.

reglare și de comandă, și din transmisiuni. Tulpinele cerealelor sunt aplecate de rabator spre aparatul de tăiere, sunt retezate de acesta și



Schema de funcționare a secerătorii simple, tip „Crasnâi Acsai"
1) aparat de tăiere; 2) sabot exterior; 3) șipca rabatorului; 4) platformă; 5) scaun; 6) pârghie de cuplare; 7) roată activă; 8) arbore de transmisiune; 9) disc cu manivelă excentrică; 10) bielă; 11) curea de transmisiune; 12) sabot interior; 13) placă de alunecare a snopilor.

aruncate pe platformă, unde sunt adunate manual și evacuate periodic, sub forma de snopi, de către unul dintre cei doi operatori cari deservesc mașina.

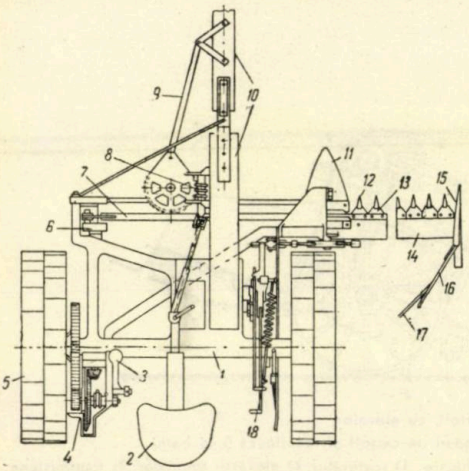
Secerătoarea cu greble (v. fig. Dispozitivul greblelor la secerătoarea automată, sub Mașinile de tăiere din industria agricolă) seceră tulpinele cerealelor și formează snopi pe cari îi evacuează direct pe sol. Funcționează, în general, prin tracțiune animală; e compusă dintr'un cadru cu platforma și aparatul de tăiere, din turelă (soclul greblelor) cu greblele articulate cu ea și dispozitivul de ghidare a mișcării acestora, din contor (mecanismul care determină perioada aruncării snopilor), organele de reglare și de comandă, și transmisiuni. Greblele rabat tulpinele cerealelor spre aparatul de tăiere și apoi, după tăiere, le evacuează de pe platformă, sub formă de snopi. Sin. Secerătoare cu aruncare automată a spicelor.

Secerătoarea-legătoare (v. fig.) seceră tulpinele, formează și leagă snopii și apoi îi aruncă pe miriște. Se compune din cadru, rabator, aparatul de tăiere, platforma echipată cu un transportor orizontal, elevator, masa de legat, cu mecanismul de formare a snopilor și cu aparatul de legat snopii, organele de reglare și de comandă, și transmisiuni. Tulpinele aplecate de rabator sunt secerate de aparatul de tăiere și cad pe platformă, de unde sunt duse de transportor și de elevator pe masa de legat, unde snopii sunt formați și legați cu sfoară rezistentă, fiind evacuați pe miriște de furcile de evacuare. Secerătoarea-legătoare tip SL-52, fabricată în R. P. R., are lățimea de lucru de 2,4 m și recoltează 0,8···1 ha/h.

Combina de cereale execută simultan atât secerarea și treierarea, cât și colectarea separată a boabelor și a paielor. V. sub Combină; v. și sub Mașină agricolă universală, combinată.

1. **Recoltat, mașină de ~ fân și plante furajere** [сеноуборочная машина; machine à récolter le foin et les plantes fourragères; Heu- und Futter-gewächseerntemaschine; hay and fodder harvesting machine; fü és takarmánynövény-aratógép,

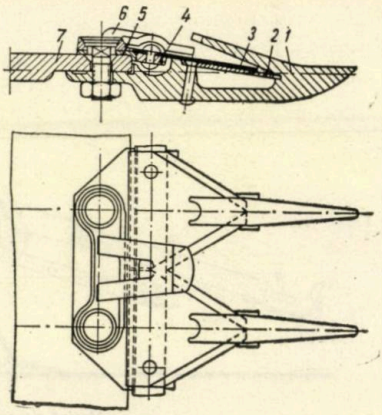
fűkaszálógép]: Mașină de recoltat, care coseşte şi strânge fânul şi plantele furajere, sau care face căpiţe. După operaţiunea efectuată, se deosebesc



Cositoare cu tracţiune animală
(lăţimea de lucru, 1,4 m; coseşte 0,5 ha/h).
1) cadru; 2) scaun; 3) pârghie de cuplare; 4) mecanism multiplicator; 5) roată activă; 6) disc cu manivelă excentrică; 7) bielă; 8) angrenaj cu melc; 9) tirant; 10) bară de tracţiune; 11) sabot interior; 12) deget; 13) cuţit; 14) riglă port-degete; 15) sabot exterior; 16) scut separator; 17) vergea de lemn; 18) mecanism de prereglare a aparatului de tăiere.

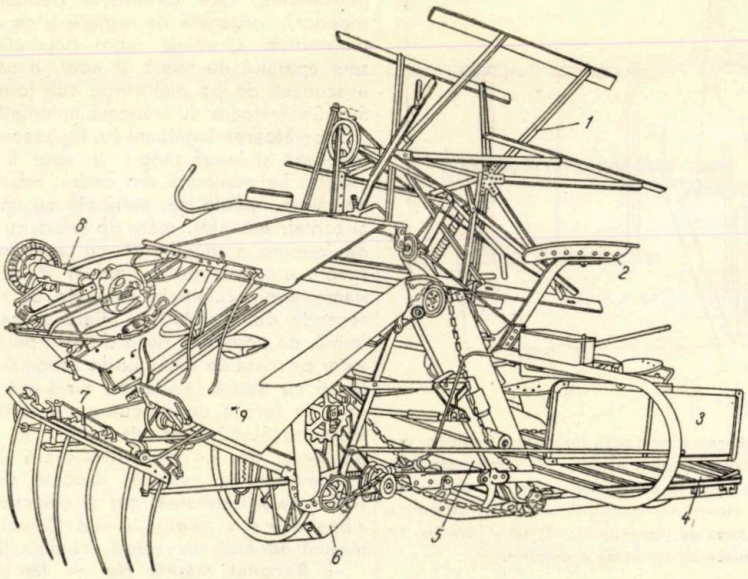
cositori, greble mecanice, maşini de făcut căpiţe, etc.

Cositorile (v. şi sub Cositoare) cosesc fânul şi plantele furajere şi, uneori, cerealele şi alte culturi. Cositoarea cu tracţiune animală (v. fig.) are lăţimea



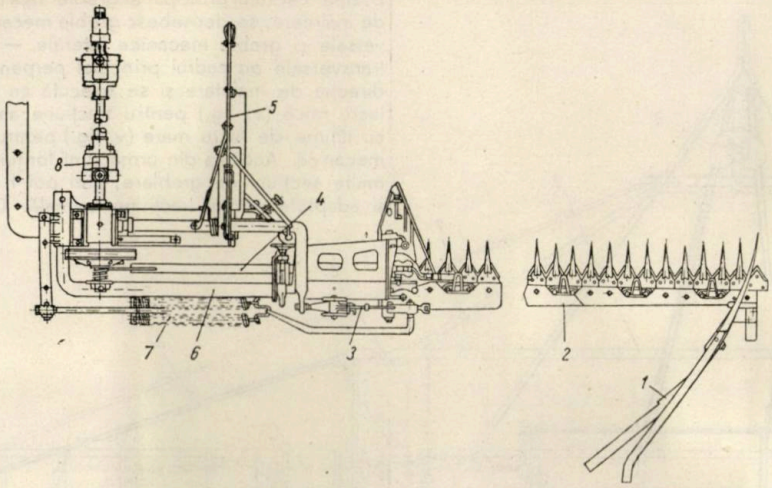
Aparat de tăiere, la cositoare
1) deget; 2) contraplacă; 3) cuţit; 4) riglă port-cuţite; 5) placă de uzură; 6) piesă de ghidare; 7) riglă port-degete.

de lucru de 1···2 m, şi următoarele părţi principale: cadrul susţinut pe două roţi, aparatul de tăiere, organele de reglare a poziţiei aparatului de tăiere, organele de comandă, transmisiuni şi aparatul de remorcare. Operaţiunea de cosire e efectuată de aparatul de tăiere, care e acţionat, dela una dintre osii, printr'un mecanism cu roţi dinţate şi bielă-manivelă. Aparatul de tăiere (v. fig.)



Secerătoare-legătoare, cu tracţiune animală
(lăţimea de lucru, 1,8 m; recoltează 0, 6 ha/h).
1) rabator; 2) scaun; 3) scut contra vântului; 4) transportor orizontal; 5) elevator; 6) roată activă; 7) purtător de snopi; 8) aparat de legat; 9) masă de legat.

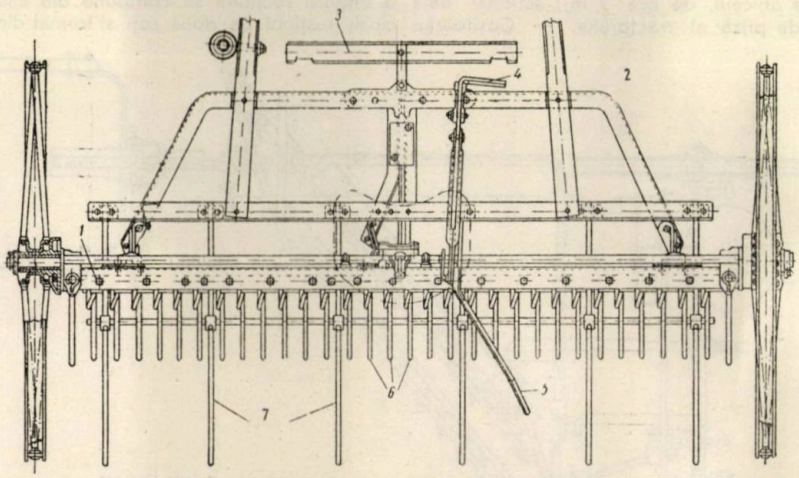
funcţionează pe principiul de lucru al foarfecilor (v. fig. sub Maşinile de tăiere din industria agricolă), retezarea tulpinelor fiind efectuată în deschizătura care se formează între cuţite şi contraplăci (amnare), în timpul mişcării rectilinii alternative a riglei port-cuţite pe rigla port-degete. Degetele împart masa de tulpine în făşii, cari apoi sunt retezate de cuţite. Aparatul de tăiere se sprijină pe doi saboţi (interior şi exterior) cari sunt echipaţi, la partea inferioară, cu patine reglabile, pentru potrivirea înălţimii la care se taie fânul. Pentru mărirea lăţimii de lucru (până la 10 m) pot fi cuplate în serie şi remorcate de un tractor mai multe cositori (v. fig. sub Maşinile de tăiere din industria agricolă). — Cositoarea remorcată de tractor are, în general, aceleaşi părţi principale ca şi cositoarea cu tracţiune animală, construindu-se, de obiceiu, cu mai multe aparate de tăiere, pentru mărirea lăţimii de lucru. Este acţionată, de obiceiu, dela arborele de priză al



Cositoare târîtă

(tip KN-2,1 cu lăţimea de lucru de 2,1 m, care coseşte 1 ha/h).

1) scut separator; 2) aparat de tăiere; 3) mecanism de prereglare a aparatului de tăiere; 4) bielă; 5) pârghie de ridicare; 6) cadru; 7) resort de ridicare; 8) transmisiune cu arbore cardanic (dela tractor).

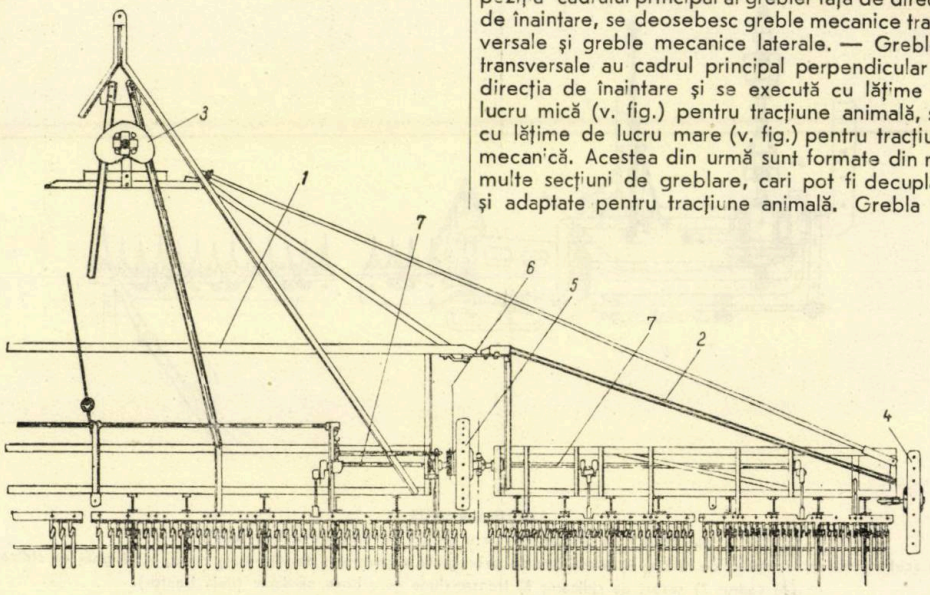


Greblă mecanică, cu lăţime mică de lucru

(tip KG-1, cu lăţimea de lucru de 2,1 m, care grebleză 0,7 ha/h).

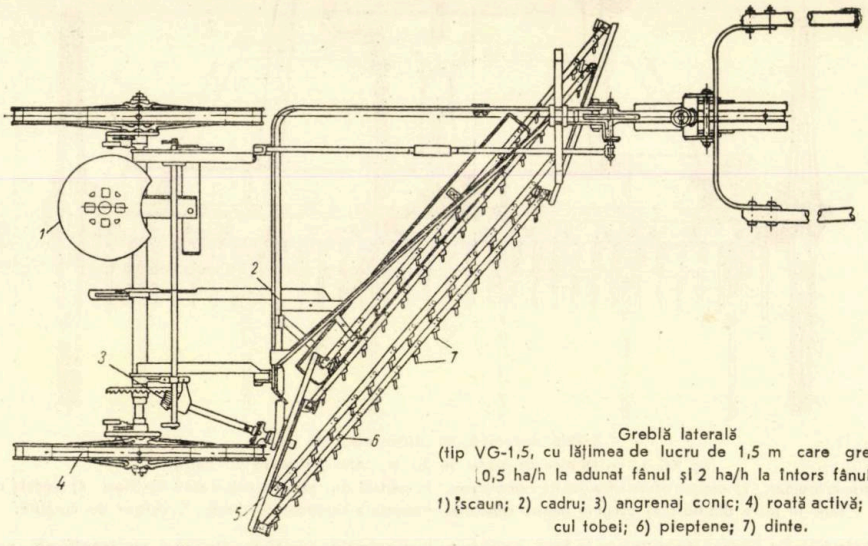
1) cadru principal; 2) cadrul dispozitivului de remorcare; 3) pedală de ridicare automată a dinţilor; 4) pedală de apăsare în jos a dinţilor; 5) pârghie pentru ridicarea manuală a dinţilor; 6) dinte; 7) vergea de curăţire.

tractorului, printr'o articulație cardanică. — Cositoarea târîtă (v. fig.) nu are roți, ea fiind deplasată direct de tractor; are un singur aparat de tăiere (de obiceiu, de cca 2 m), acționat dela arborele de priză al tractorului. — Cositoarea autopropulsată (v. planșa) e înzestrată cu mijloace proprii de deplasare și are mai multe aparate de tăiere. Ea e deservită de un singur conducător.



Greblă mecanică, cu lățime mare de lucru
(tip GPT-14,5, cu lățimea de lucru de 14,5, care grebleză 7 ha/h).
1) secțiunea de greblare din mijloc; 2) secțiunea de greblare laterală; 3) scaun; 4) roată exterioară purtătoare; 5) roată interioară activă; 6) automat de ridicare și coborîre a dinților; 7) arbore cotit de ridicare și coborîre a dinților.

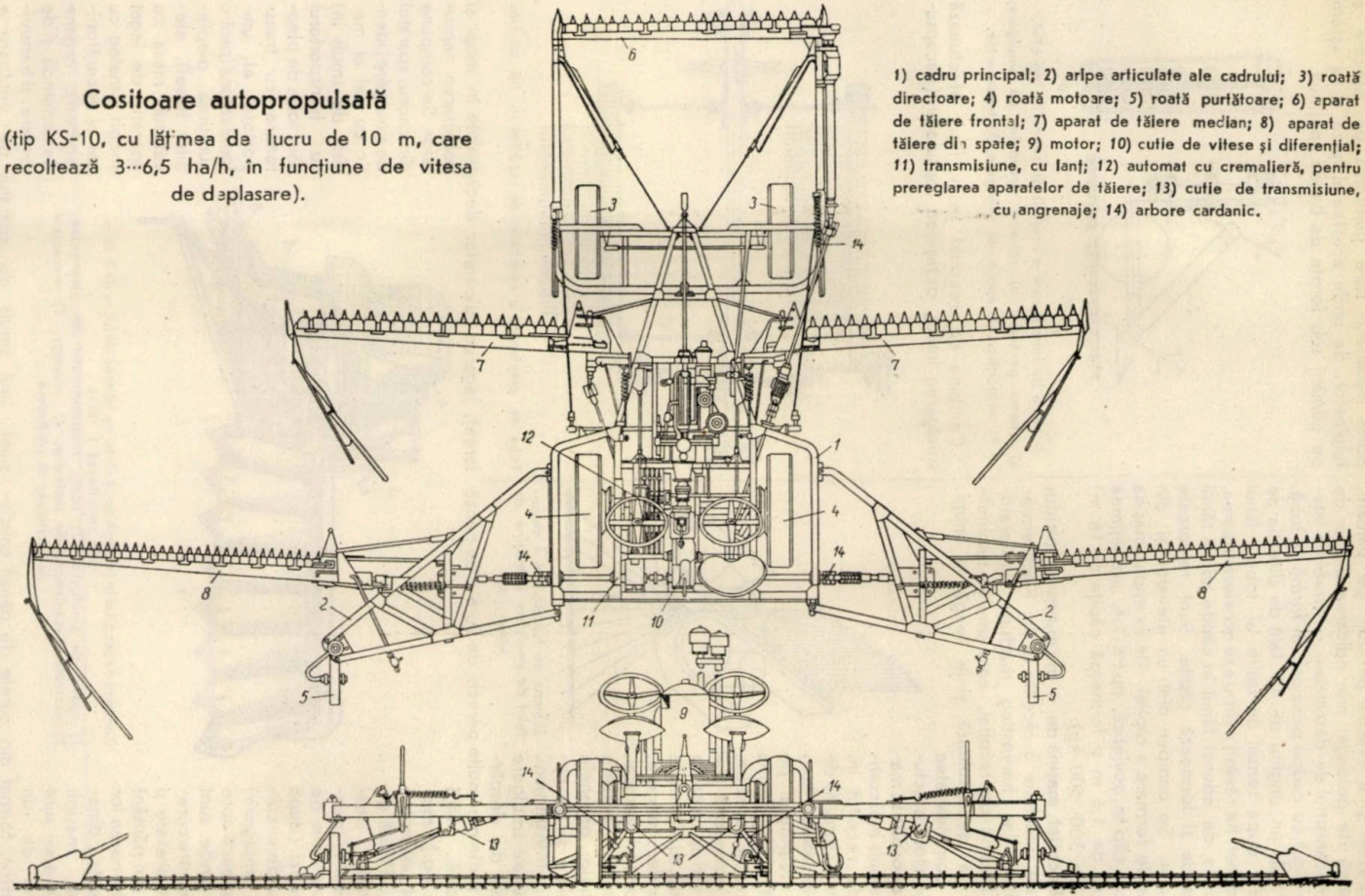
Greblele mecanice (v. și sub Greblă) efectuează adunarea în poloage a fânului și a altor culturi agricole, după cosit sau secerat. După dispoziția cadrului principal al greblei față de direcția de înaintare, se deosebesc greble mecanice transversale și greble mecanice laterale. — Greblele transversale au cadrul principal perpendicular pe direcția de înaintare și se execută cu lățime de lucru mică (v. fig.) pentru tracțiune animală, sau cu lățime de lucru mare (v. fig.) pentru tracțiune mecanică. Acestea din urmă sunt formate din mai multe secțiuni de greblare, cari pot fi decuplate și adaptate pentru tracțiune animală. Grebla cu o singură secțiune se compune din cadrul principal, susținut pe două roți și format dintr'o bară profilată pe care sunt fixați dinții în formă de semicerc, din cadrul dispozitivului de remorcare și mecanismul de descărcare. Fânul e adunat de



Greblă laterală
(tip VG-1,5, cu lățimea de lucru de 1,5 m care grebleză 0,5 ha/h la adunat fânul și 2 ha/h la întors fânul).
1) scaun; 2) cadru; 3) angrenaj conic; 4) roată activă; 5) discul tobei; 6) pieptene; 7) dinte.

Cositoare autopropulsată

(tip KS-10, cu lățimea de lucru de 10 m, care recoltează 3···6,5 ha/h, în funcțiune de viteza de deplasare).



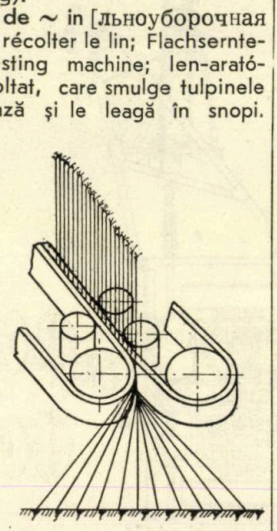
1) cadru principal; 2) aripe articulate ale cadrului; 3) roată directoare; 4) roată motoare; 5) roată purtătoare; 6) aparat de tăiere frontal; 7) aparat de tăiere median; 8) aparat de tăiere din spate; 9) motor; 10) cutie de vitese și diferențial; 11) transmisiune, cu lanț; 12) automat cu cremalieră, pentru prereglarea aparatelor de tăiere; 13) cutie de transmisiune, cu angrenaje; 14) arbore cardanic.

dinții greblei și e evacuat periodic pe pământ, sub formă de poloage, prin ridicarea dinților de către mecanismul de descărcare. — Greblele laterale (v. fig.) au cadrul principal, în formă de tobă, dispus sub un unghiu de 45° față de direcția de înaintare; după sensul de rotire al tobei, fânul e fie adunat, fie răvășit pentru a se accelera uscarea.

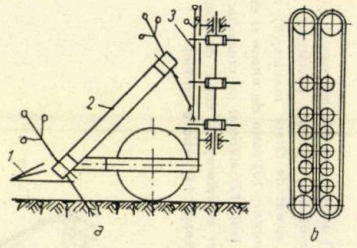
Mașinile de adunat fânul în căpițe adună fânul din brazde și formează căpița. Sunt remorcate de tractor. Se compun dintr'un elevator și din camera de formare a căpiței. De exemplu, mașina de făcut căpițe, sovietică, tip PK-1,6, are lățimea de lucru de 1,6 m și formează căpițe de 16 m³ (adică de 300···500 kg).

1. **Recoltat, mașină de ~ in** [льноуборочная машина; machine à récolter le lin; Flachserntemaschine; flax harvesting machine; len-aratógép]: Mașină de recoltat, care smulge tulpinele de in, le decapsulează și le leagă în snopi. După complexitatea operațiunilor efectuate, se deosebesc mașini de smuls in și combine de recoltat in.

Mașina (simplă) de smuls in smulge inul, lăsând tulpinele pe pământ, sub forma unei brazde continue. Ea se compune din cadru, din aparatul de smulgere, cu mai multe circuite de smulgere, transportorul vertical, platforma de așezare a tulpinelor, organele de reglare și de comandă, și transmisiuni. Aparatul de smulgere e alcătuit din despărțitoare și din mai multe perechi de curele de pânză cauciucată, fără fine (v. fig.), așezate sub un unghiu de cca 35° față de orizontală. Despărțitoarele despart tulpinele de in în benzi (după numărul de circuite de smulgere) și le apleacă spre mijloc, unde sunt apucate între curele, sunt presate și smulse din pământ prin antrenarea lor către partea dinapoi a mașinii (v. fig.); apoi sunt preluate de un transportor, format din curele de pânză cauciucată și echipate cu degete de oțel, cari transportă materialul spre platforma de așezare a tulpinelor, de unde acestea alunecă și se așternpe pământ sub forma de bandă continuă.

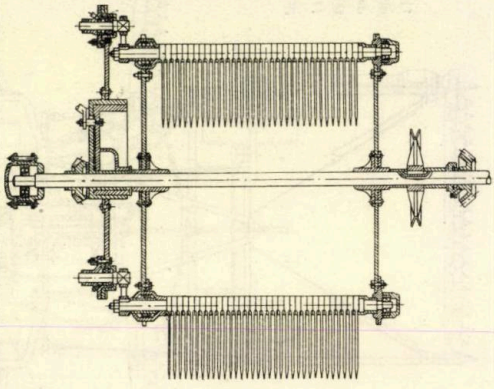


Schema de funcționare a circuitului de smulgere la mașina de smuls inul.

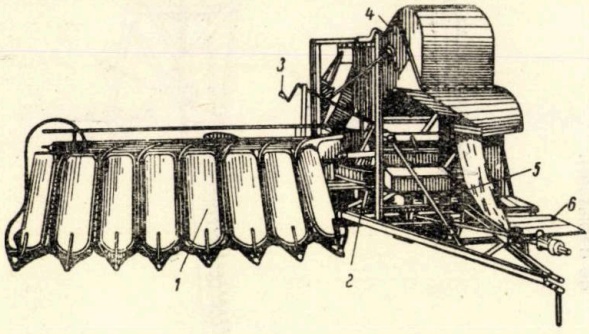


Schema de funcționare a mașinii de smuls in, tip LT-7.
a) schema generală; b) schema circuitului de smulgere;
1) despărțitor; 2) aparat de smulgere; 3) transportor.

Combina de recoltat in (v. fig.) efectuează smulgerea inului, detașarea capsulelor (decapsularea), legarea tulpinelor decapsulate în snopi și colectarea capsulelor. Se compune din cadru, aparatul de smulgere (identic cu cel al mașinii de smuls in) cu transportorul său, toba de pieptenare cu transportorul ei, uniformizatorul (pentru curățirea pieptenilor tobei), elevatorul, masa cu aparatul de legat snopii (analog cu cel al secerătorii-legători), organe de comandă și de reglare, și transmisiuni. Inul smuls de aparatul de smulgere e transportat, în poziție verticală, spre toba de



Toba de pieptenare a combinei de recoltat in, tip LK-7-N.

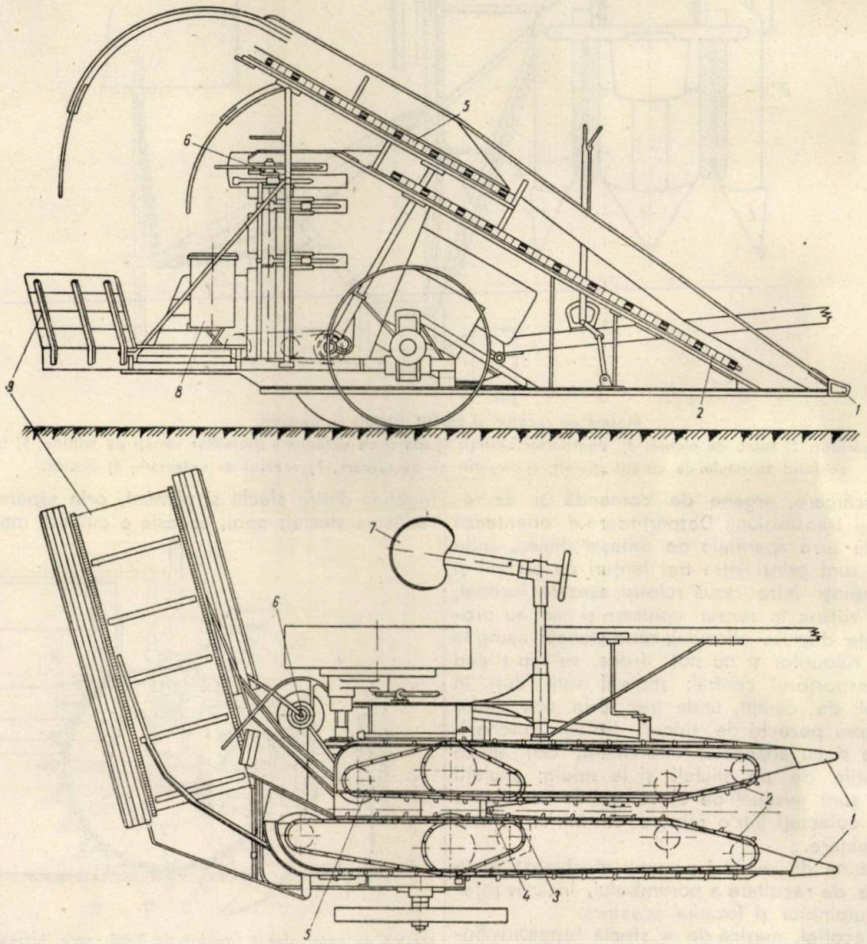


Combină de recoltat in (mașină tip LK-7-N, cu lățimea de lucru de 2,66 m, care recoltează 1 ha/h).
1) aparat de smulgere; 2) roata transportorului de pieptenare; 3) manivela mecanismului de înclinare; 4) elevator; 5) mecanism de înclinare; 6) platformă.

pieptenare (v. fig.); acolo tulpinele sunt prinse de transportor, care le apasă spre tobă, iar capsulele inului sunt desfăcute de pieptenii tobei. Tulpinele decapsulate sunt transportate apoi pe masa de legat, unde aparatul de legat formează şi leagă snopul, pe care-l aruncă pe pământ, iar capsulele pieptenate cad pe elevatorul cu şipci, de unde se adună într'un jghiab sub care atârnă un sac.

1. **Recoltat, maşină de ~ porumb** [кукурузоуборочная машина; machine à récolter le maïs; Maiserntemaschine; maize harvesting machine; tengeri-aratógép]: Maşină de recoltat, care taie şi leagă în snopi tulpinele de porumb, desprinde

Secerătoarea-legătoare de porumb (v. fig.) taie tulpinele de porumb, formează snopi şi-i leagă cu sfoară. Ea se compune din cadru, despărţitoare, elevatorul cu lanţuri, aparatul de tăiere, masa cu aparatul de legat, purtătorul de snopi, organele de comandă şi de reglare, şi transmisiuni. Despărţitoarele conduc tulpinele în deschiderea dintre lanţurile elevatorului, dispuse inclinat, pe trei rânduri; tulpinele sunt apucate de pintenii lanţurilor, sunt trase în sus şi împinse spre aparatul de tăiere, care le retează. Apoi, ele sunt apucate de perechea superioară de lanţuri a elevatorului şi sunt aşezate în poziţie verticală pe masa de legat,



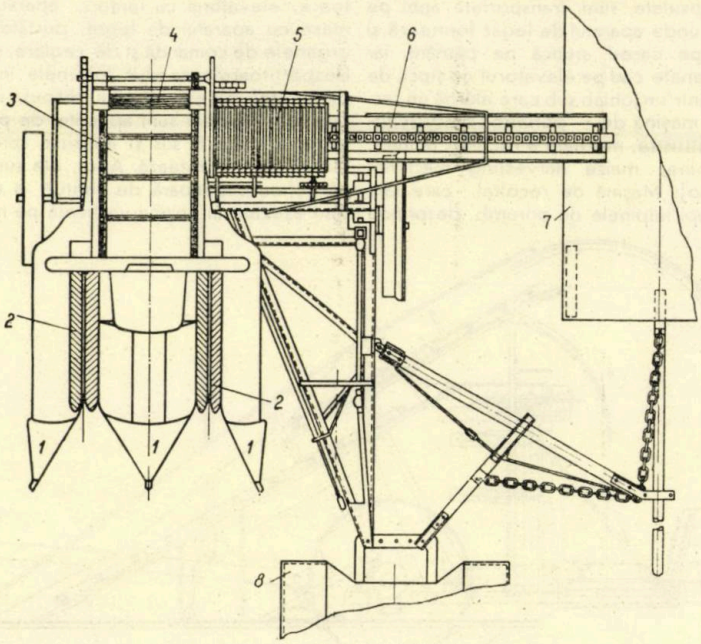
Secerătoare-legătoare de porumb, cu tracţiune animală.
1) despărţitor; 2) lanţ inferior de apucare; 3) cuţit fix; 4) cuţit mobil; 5) lanţ superior de apucare; 6) aparat de legare; 7) scaun; 8) cutie pentru sfoară; 9) purtător de snopi.

ştiuleţii de pe tulpină şi-i curăţă de pănuşi. După complexitatea operaţiunilor efectuate, se deosebesc secerători-legători de porumb, maşini de recoltat ştiuleţi de porumb, şi combine de recoltat porumb.

unde sunt legate în snopi, aceştia căzând pe purtătorul de snopi, de unde sunt evacuaţi pe sol.

Maşina de recoltat şi curăţit ştiuleţi de porumb (v. fig.) desprinde ştiuleţii de pe tulpină, îi curăţă de pănuşi şi apoi îi colectează. Ea se

compune din cadru, despărţitoare, două aparate de detaşat ştiuleţii (pichere), transportor central, aparat de curăţit ştiuleţii (huscher), elevator de descărcare, organe de comandă şi de reglare, şi transmisiuni. Despărţitoarele orientează tulpinele spre aparatele de detaşat ştiuleţi, unde aceştia sunt prinşi între trei lanţuri cu pinteni şi sunt împinşi între două rulouri aşezate inclinat, cari se rotesc în sensuri contrare şi cari au proeminenţe dispuse elicoidal; când ştiuleţii ajung la nivelul rulourilor şi nu pot trece, se rup şi cad pe transportorul central; ştiuleţii sunt duşi în aparatul de curăţit, unde trec prin una dintre cele patru perechi de rulouri (rulouri huscher), cu cuie şi cu adâncituri intercalate, cari apucă învelişurile de pe ştiuleţi şi le smulg; ştiuleţii curăţiţi sunt evacuaţi de elevatorul de descărcare şi sunt colectaţi într'o remorcă sau într'un vehicul de colectare.

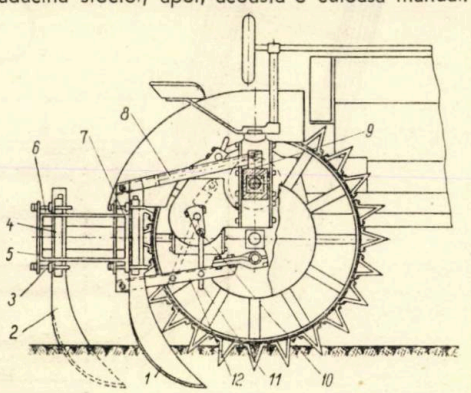


Maşina de recoltat şi curăţit ştiuleţi de porumb.
1) despărţitor; 2) rulou de picher; 3) transportor central; 4) aparat de detaşare a ştiuleţilor rămaşi pe tulpine; 5) transportorul aparatului de curăţit ştiuleţi; 6) elevator de descărcare; 7) vehicul de colectare; 8) tractor.

Combina de recoltat porumb efectuează toate lucrările de recoltare a porumbului, incluziv retezarea tulpinelor şi tocarea acestora.

1. **Recoltat, maşină de ~ sfeclă** [свеклоуборочная машина; machine à récolter les betteraves; Rübenerntemaschine; beetroot harvesting machine; répa-aratógep, répa-kiemelőgép]: Maşină de recoltat, care desgroapă, extrage, scutură şi curăţă de pământ şi de frunze rădăcina de sfeclă. După complexitatea operaţiunilor efectuate, se deosebesc maşini de scos sfecla şi combine de recoltat sfecla.

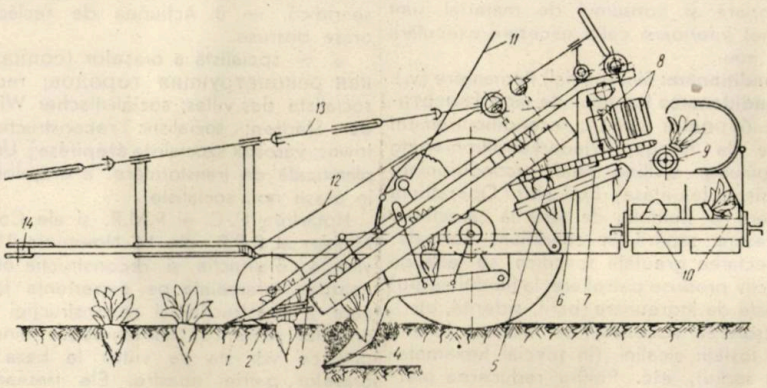
Maşina de scos sfecla (v. fig.), care se ataşează direct la tractor, are trei ghiare de dislocare (două în spate şi una în faţă), cari distrug legătura dintre sfeclă şi pământ, prin săparea la rădăcina sfeclei; apoi, aceasta e culeasă manual.



Maşină de scos sfeclă (maşină tip 3-NS, care lucrează pe trei rânduri şi recoltează 0,5 ha/h).
1) ghiara din faţă; 2) ghiara din spate; 3) bridă de fixare; 4) contra-piesă de fixare; 5) placă de sprijin; 6) rama-suport din spate; 7) rama-suport din faţă; 8) bara superioară a paralelogramului de suspensiune; 9) culisă; 10) manivelă; 11) bielă cu articulaţie culisantă la capăt; 12) bara inferioară a paralelogramului de suspensiune.

Combina de recoltat sfecla (v. fig.) recoltează un singur rând de sfeclă, efectuând toate ope-

rațiunile necesare până la așezarea rădăcinilor și frunzelor în grămezi separate. Se compune din cadru, ghiară de dislocare, dispozitiv de ridicare



Schema de funcționare a combinei de recoltat sfeclă tip SPG-1 (lucrează pe un singur rând, și recoltează 0,1···0,15 ha/h). 1) dispozitiv de ridicare și îndreptare a frunzelor; 2) tăvălug; 3) aparat de smulgere; 4) ghiară; 5) lanțurile aparatului de uniformizare; 6) transportor reglabil; 7) cuțit; 8) uniformizator vertical; 9) uniformizator orizontal; 10) elevator; 11) pârghie; 12) arborele volanului; 13) arborele de transmisiune; 14) aparat de remorcare.

a frunzelor, aparat de smulgere, aparat de uniformizare, transportor reglabil, cuțit, elevator cu două căi, organe de reglare și de comandă, transmisiuni, și aparat de remorcare. Frunzele sfeclei sunt ridicate și strânse în mănunchiu de dispozitivul de ridicare a frunzelor, apoi sunt prinse între cele două benzi ale aparatului de smulgere, care extrage sfecla, în timp ce ghiara dislocă rădăcina de sol; sfecla e prinsă între cele două lanțuri ale aparatului de uniformizare și cele ale transportorului reglabil, și e antrenată spre cuțit, care retează colețul împreună cu frunzele; rădăcina, curățită de pământ și fără frunze, e aruncată pe prima cale a elevatorului, iar frunzele, trecând prin uniformizatorul vertical și prin cel orizontal, cad pe a doua cale a elevatorului. Elevatorul are forma unui grătar, contribuind la curățirea suplementară de pământ a rădăcinilor și a frunzelor.

1. **Recombinare,** coeficient de ~ [коэффициент воссоединения; coefficient de recombinaison; Wiederkombinationskoeffizient; recombination coefficient; rekombinációs eggyüttható]. *Fiz.:* Câtul $\alpha = R/n^2$ dintre numărul de recombinări R pe unitatea de volum și pe unitatea de timp, între ionii dintr'un gaz, și pătratul numărului n de ioni de fiecare semn cari se găsesc în unitatea de volum de gaz. V. și Ionizarea gazelor.

2. **Recomprimare** [перекомпрессировать; recompression; Nachverdichten; recompressing; újrasűrités]. *Tehn.:* Ridicarea presiunii gazelor transportate prin conducte de transport, cu ajutorul compresoarelor din stațiunile de compresoare intercalate pe traseul conductelor lungi, pentru a învinge rezistențele de curgere până la stațiunea următoare de compresoare sau până la locul de utilizare.

3 **Recomprimare** [восстановление давления; récupération par compression; Einpressen von Gas oder Luft in die Ölschicht, Repressuring-Verfahren; repressuring; gázbepréselés olajrétegbe]. *Expl. petr.:* Metodă de recuperare secundară a țițeiului din stratele petrolifere, consistând în introducerea de gaze de zăcământ, prin sonde de creastă, pentru a forța astfel drenarea țițeiului spre sondele productive de pe flancuri.

4. **Recondiționare** [восстановление; reconditionnement; Wiederherstellung; reconditioning; helyreállitás, felújitás]. *Tehn.:* Restabilirea caracteristicelor de funcționare și a dimensiunilor inițiale ale unui sistem tehnic (mașină, aparat, instrument, organ de mașină, etc.) care a fost uzat sau deteriorat, pentru ca acesta să poată fi folosit din nou.

În general, prin recondiționare se reface sistemul tehnic degradat, înlocuind sau reparând toate sau numai o parte dintre piesele componente, dar respectând forma și construcția inițială a acestora, ca și a ansamblului. Exemple: recondiționarea unui motor, prin înlocuirea sau repararea la dimensiunile inițiale (folosind diferite procedee, ca încărcare prin sudură, cromare, etc.) a pieselor uzate sau deteriorate, astfel încât motorul recondiționat să aibă aceleași caracteristice funcționale (putere, randament, etc.) ca și motorul nou; recondiționarea uneltelor de așchiere, prin înlăturarea uzurii conului sau a zonei cilindrice de prindere (de ex. folosind cromarea dură), pentru a se obține dimensiunile nominale.

Uneori, prin recondiționare se reface sistemul tehnic degradat, înlocuind sau reparând majoritatea sau numai o parte dintre piesele componente, dar modificând forma sau construcția acestora, și, eventual, a ansamblului. Exemple: racondiționarea unui bloc-cilindru ajuns la limita de alezare, prin introducerea unor cămăși cu diametrul interior

la dimensiunea nominală, astfel încât să se obțină un bloc-cilindru cu aceleași caracteristice funcționale ca ale celui nou, dar cu modificări constructive.

Recondiționarea se recomandă, de obiceiu, când manopera și consumul de material sunt cantitativ net inferioare celor necesare executării produsului nou.

1. **Recondiționare:** Sin. (parțial) Remaniere (v.).

2. **Recondiționarea** fluidului de sapă [восстановление буровой грязи; reconditionnement de la boue de forage; Wiederkonditionierung der Dickspülung; drilling mud reconditioning; öblítő vizesiszap felújítása]. *Expl. petr.:* Operațiune de readucere a fluidului de sapă la caracteristicele necesare săpării în condițiuni normale. Pentru corectarea greutății specifice se adaugă apă (respectiv produse petroliere, la fluidul negru) sau materiale de îngreunare (barit, siderită, etc.). Pentru micșorarea viscozității se folosesc tanatul de sodiu, fosfații alcalini (în special hexametafosfatul de sodiu), etc. Pentru reducerea pierderilor prin infiltrație se adaugă material coloidal (trass-gel, bentonite, gume, amidon, proteine de borhot, natriucarboximetil-celuloză, etc.). Nisipul e îndepărtat prin cernere sau prin centrifugare. Gazele sunt îndepărtate trecând fluidul prin rampe cu șicane, prin producerea unei subpresiuni, reducerea viscozității, diluare, etc. Pentru corectarea alcalinității se adaugă, în general, substanțe alcaline: hidrat de sodiu, carbonat de sodiu, hidrat de calciu. Pentru îndepărtarea ionilor Ca^{++}, proveniți din contaminarea cu ciment sau din tratamente cu var, se adaugă bicarbonat de sodiu, oxalat de sodiu, fosfați alcalini complecși, etc.

3. **Recondiționarea** materialelor: Sin. Regenerare (v. Regenerare 1).

4. **Recondiționarea** uneltelor uzate. Termen impropriu pentru reînnoirea uneltelor uzate. V. sub Reînnoire.

Reconstituent [восстанавливающий; reconstituant; stärkend; invigorant; rekonstituens, erősítő]. *Farm.:* Calitatea unui medicament de a contribui ca un organism anemiat să revină la starea de sănătate, prin acțiunea sa directă asupra organismului, sau prin ușurarea și grăbirea procesului de asimilare a alimentelor.

5. **Reconstituire** [восстановление; reconstitution; Wiederherstellung; reconstitution; rekonstruálás, újjáépítés]. *Arh.:* Refacerea, fără modificări constructive sau funcționale, în adevărată mărime, în machetă, sau numai în desen sau în plan, a unui edificiu sau a unei opere de artă, pe bază de resturi sau de documente descriptive.

6. **Reconstrucție** [реконструкция; reconstruction; Wiederaufbau, Umbau; reconstruction, rebuilding; rekonstrukció, gyökeres átépítés, átszerelés]. *Tehn., Drum.:* 1. Refacerea totală sau parțială a unui sistem tehnic (mașină, vehicul, etc.), sau a unei căi de comunicație, care a suferit avarii grave sau care trebue să sufere modificări constructive.

7. **Reconstrucție** [реконструкция; reconstruction; Wiederaufbau; reconstruction; átépítés, újraépítés, rekonstrukció]. *Arh., Constr.:* 2. Reclădirea unei construcții distruse sau grav avariate. Reconstrucția nu implică restaurarea (v.) clădirii; noua clădire poate diferi total de cea în locul căreia se ridică. — 3. Acțiunea de reclădire a unor orașe distruse.

8. ~ **socialistă a orașelor** [социалистическая реконструкция городов; reconstruction socialiste des villes; sozialistischer Wiederaufbau der Städten; socialistic reconstruction of the towns; városok szocialista átépítése]. *Urb.:* Acțiune planificată de transformare a orașelor existente, în orașe noi, socialiste.

Hotărîrile C. C. al P.M.R. și ale Consiliului de Miniștri al R.P.R. din 14 Noemvrie 1952 cu privire la construcția și reconstrucția orașelor țării noastre, întemeiate pe experiența fără asemănare a construcției și reconstrucției socialiste a orașelor sovietice, întruchipează minunat principiile ce vor sta pe viitor la baza desvoltării orașelor patriei noastre. Ele trasează sarcinile principale, linia ideologică, formele și măsurile organizatorice necesare pentru realizarea acestor principii.

La baza reconstrucției socialiste a orașelor stă ideea grijii pentru om. Sarcina principală a reconstrucției socialiste a orașului este lichidarea contradicției dintre centru și periferie și transformarea lui într'un ansamblu unitar și armonios — atât din punct de vedere artistic, cât și ca înzestrare tehnică (v. și sub Sistematizarea orașelor).

În țările capitaliste, reconstrucția orașelor distruse e o acțiune anarhică a proprietarilor particulari și nu poate avea ca rezultat organizarea tehnică și arhitectonică a orașelor.

9. **Recristalizare** [перекристаллизовать; recristallisation; Rekristallisation; recrystallisation; rekrisztállizáció, újrakristályosodás]. *Chim.:* Operațiune de purificare a unei substanțe chimice impure, realizată prin disolvarea la cald a acelei substanțe într'un solvent potrivit, urmată de filtrare și de cristalizarea prin răcire a substanței pure. Prin recristalizări repetate se pot obține substanțe chimic pure, impuritățile rămânând fie în soluție, fie pe filtru.

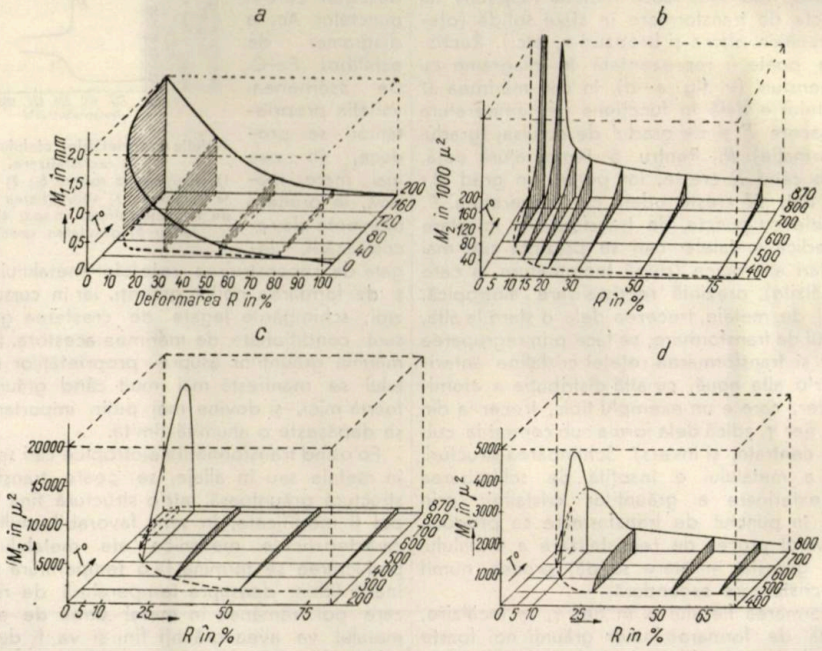
10. **Recristalizare** [перекристаллизация; recristallisation; Rekristallisation; recrystallisation; rekrisztállizáció, újrakristályosodás]. *Metl.:* Fenomenul de refacere a cristalelor unui metal sau ale unui aliaj, deformate printr'un tratament mecanic la rece, însoțit de restaurarea proprietăților lui anterioare. Datorită ecruisajului, metalele cari se fasonează prin deformare la rece devin dure, casante și lipsite de maleabilitate. Pentru a putea continua operațiunile de fasonare, metalul e supus reîncălzirii la o anumită temperatură, un timp determinat, reîncălzire care favorizează restabilirea echilibrului structural inițial, metalul recăpătându-și maleabilitatea.

La încălzirea (recoacerea) pentru recristalizare se produc, odată cu creșterea temperaturii, următoarele fenomene: detensionarea, restaurarea parțială a rețelei cristaline și modificarea asteris-

mului, recristalizarea și dispariția asterismului (odată cu restaurarea completă a rețelei cristaline), și creșterea în dimensiuni a cristalelor. — Detensionarea, adică înlăturarea tensiunilor proprii datorite ecruisajului, se produce la temperaturi joase (150···300°). — Rețeaua cristalină perturbată prin ecruisaj (formarea unei ușoare curburi în jurul unei axe perpendiculare pe direcția de alunecare) începe să se restaureze când temperatura crește; asterismul observat în spectrele de difracțiune cu raze X mai persistă, și modificarea lui sensibilă se produce abia după ce duritatea ei și, mai ales, limita elastică au scăzut suficient prin recoacere; micrografic, nu se observă vreo modificare în structură. Această perioadă era numită adesea „întoarcerea" metalului. — Recristalizarea, care începe prin apariția de cristale noi (echiaxe) în zonele cele mai ecruisate ale metalului (în planele de alunecare ale cristalelor deformate sau la periferia acestora), se produce la o temperatură superioară temperaturii de început de recristalizare; cristalele noi, apărute, se desvoltă progresiv în dimensiuni, începând dela anumite centre (germeni), substituindu-se complet vechiului edificiu deformat (v. fig.). Maleabilitatea metalului e restaurată îndată ce germenii cristalini au apărut, aceștia fiind cristale noi, fără distorsiuni. — Creșterea în dimensiuni a grăunților e, de asemenea, un fenomen care însoțește recristalizarea; încălzirea continuând cu menținerea constantă a temperaturii sau cu creșterea acesteia, unele dintre noile cristale își măresc dimensiunile pe seama celorlalte, ducând astfel la formarea de cristale mari. La un grad de ecruisaj dat, grăunții cresc mai mult cu temperatura decât cu durata de încăl-

Aliaj Cu—Zn cu 33% Zn (alamă α), deformat 60% prin laminare la rece (×100).

Aliajul Cu—Zn cu 33% Zn (v. fig. alăturată), deformat prin laminare la rece după recristalizare prin recoacere (×100).



Diagrame tridimensionale de recristalizare (variația mărimii granulelor M_1, respectiv M_2 și M_3 în funcțiune de gradul de ecruisaj R și de temperatura de recoacere pentru recristalizare T).
a) pentru cositor; b) pentru fier electrolitic; c) pentru un oțel moale, cu 0,08% C, 0,13% Mn, 0,02% Si, 0,002% P și 0,035% S; d) pentru un oțel dur, cu 0,18% C, 0,52% Mn, 0,18% Si, 0,046% P și 0,023% S.
Curba punctată din planul RT reprezintă temperatura de început de recristalizare.

zire; gradul de ecruisaj la care se observă o creştere mare a grăuntelui la încălzire se numeşte ecruisaj critic sau grad critic de deformaţie. Creşterea cristalelor se produce prin migrarea limitelor grăunţilor, iar nu prin schimbarea orientării grăuntelui învecinat, cum s'a crezut la început.

Recristalizarea se întâlneşte la toate metalele ecruisate, deoarece, prin încălzire, metalele tind către starea stabilă. Temperatura de început de recristalizare e influenţată de natura metalului, de puritatea şi de gradul de deformaţie (exprimat, de obiceiu, prin câtul dintre reducerea ariei secţiunii şi aria ei iniţială). Recristalizarea se produce la o temperatură cu atât mai joasă, cu cât metalul se topeşte mai uşor; impurităţile cari formează soluţii solide ridică această temperatură, în timp ce impurităţile insolubile întârzie creşterea grăunţilor. Cu cât metalul e mai ecruisat, cu atât temperatura de început de recristalizare e mai joasă.

Vitesa de creştere a grăunţilor depinde de mai mulţi factori. Astfel, pentru o temperatură dată, cristalele cresc cu atât mai repede, cu cât ecruisajul anterior a fost mai mic, adică grăunţii rezultaţi vor fi cu atât mai mari, cu cât metalul a fost mai puţin deformat. Pentru a avea grăunţi cât mai mici, trebue evitate deci deformările finale slabe (deformări critice) urmate de recoaceri.

Mărimea finală a grăuntelui recristalizat e determinată de temperatura de recoacere şi de gradul de ecruisaj, mai ales dacă metalul respectiv nu are puncte de transformare în stare solidă (oţeluri austenitice, alame şi bronzuri α, etc.). Recristalizarea poate fi reprezentată în diagrame cu trei dimensiuni (v. fig. a···d), în cari mărimea M a grăuntelui e dată în funcţiune de temperatura de recoacere T şi de gradul de ecruisaj (gradul de deformaţie) R. Pentru o temperatură dată, M scade când R creşte, iar pentru un grad de ecruisaj dat, M creşte odată cu temperatura T.

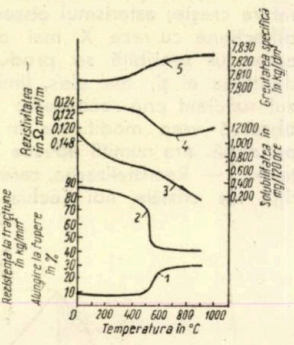
Metalele cu puncte de transformare în stare solidă, adică metalele cari se prezintă sub mai multe stări alotropice (după temperatura la care sunt încălzite), prezintă recristalizare alotropică. La astfel de metale, trecerea dela o stare la alta, în punctul de transformare, se face prin regruparea atomilor şi transformarea reţelei cristaline anterioare într'o alta nouă, cu altă distribuţie a atomilor (la fier, care e un exemplu tipic, trecerea din fier α în fier γ, adică dela forma cub centrat la cub cu feţe centrate, şi invers). Schimbarea structurii interne a metalului e însoţită de schimbarea formei exterioare a grăunţilor cristalini; prin urmare, în punctul de transformare se produce un adevărat proces de recristalizare a metalului care se găseşte în stare solidă, proces numit adesea cristalizare secundară.

Transformarea fierului α în fier γ, la încălzire, e însoţită de formarea unor grăunţi noi foarte mici, cari cresc în dimensiuni dacă temperatura continuă să crească. La răcire, la transformarea fierului γ în fier α, se formează, de asemenea, grăunţi cu dimensiuni mici, cari, în cazul când condiţiunile de încălzire şi vitesa de răcire sunt bine alese, pot rămânea în această stare până la temperatura mediului înconjurător.

Transformările observate în cazul fierului se produc şi în aliajele lui cu carbonul (oţeluri) şi, prin tratamente asemănătoare, structura acestora poate fi modificată în sensul dorit (v. Recoacere de normalizare).

La oţeluri, deformarea şi recristalizarea urmează aceleaşi legi ca şi la metalele pure, însă creşterea grăunţilor e mai mică, datorită influenţei perlitei (mai greu deformabilă), iar temperatura începutului de recristalizare e, în general, mai înaltă. Începutul şi evoluţia fenomenului de recristalizare (gradul critic de deformaţie e cuprins, la oţeluri, între 5 şi 10%) se determină atât din diagrama creşterii grăunţilor metalului, cât şi din schimbările proprietăţilor lui.

Deşi variaţia proprietăţilor oţelului ecruisat se produce brusc (v. fig.), înlăturarea totală a defectelor ecruisajului şi readucerea la proprietăţile normale nu se produc la o anumită temperatură, ci într'un anumit interval de temperatură; temperatura de încălzire de recristalizare e dedesubtul curbei punctelor Ac_1 a diagramei de echilibru Fe-C. De asemenea, variaţia proprietăţilor se produce, în cea mai mare măsură, în primele momente ale recristalizării, legată de reconstruirea reţelelor metalului ecruisat şi de formarea noilor grăunţi, iar în cursul încălzirii, schimbările legate de creşterea grăunţilor sunt condiţionate de mărimea acestora. Influenţa mărimii grăunţilor asupra proprietăţilor materialului se manifestă mai mult când grăunţii sunt foarte mici, şi devine mai puţin importantă când se depăşeşte o anumită limită.



Variaţia proprietăţilor oţelului ecruisat, la recristalizare.
1) alungirea la rupere δ_5; 2) rezistenţa la tracţiune; 3) solubilitatea în soluţie de 1% acid sulfuric în apă; 4) rezistivitatea; 5) greutatea specifică.

Folosind transformările alotropice cari se produc în metale sau în aliaje, se poate transforma o structură grăunţoasă într'o structură fină şi astfel pot fi modificate, în sens favorabil, multe dintre caracteristicele mecanice ale metalului. Dacă prelucrarea se termină la o temperatură nu prea înaltă (chiar deasupra temperaturii de recristalizare pot rămânea în metal urme de ecruisaj), metalul va avea grăunţi fini şi va fi dur; dacă prelucrarea la cald se termină la o temperatură prea înaltă, se poate produce prin recristalizare o creştere prea mare a grăunţilor, adică se obţine oţel supraîncălzit.

1. **Recristalizare,** temperatură de început de ~ [температура начала рекристаллизации; température de commencement de recristallisation; Temperatur des Rekristallisationsbeginns; temperature of recrystallisation commencement; kezdö újrakristályosodási hömérséklet]. *Metl.:* Temperatura la care încep să se formeze grăunţi noi, cu reţea nedeformată, la încălzirea pentru recristalizare a metalelor şi a aliajelor solide ecruisate. Această temperatură are valori diferite pentru diferitele metale şi aliaje, depinzând şi de impurităţi şi de gradul de ecruisaj. Ea se determină, aproximativ, după temperatura de topire a metalelor.

Pentru determinarea temperaturii de început de recristalizare se folosesc metoda microscopică şi metoda roentgenografică. Temperatura de început de recristalizare se determină mai uşor urmărind schimbarea proprietăţilor metalului, care însoţeşte recristalizarea (v. fig. Variaţia proprietăţilor oţelului ecruisat, sub Recristalizare). Determinarea e cu atât mai precisă, cu cât momentul începerii rearanjării atomilor în grăunţi noi ai metalului ecruisat produce o variaţie mai mare a acestor proprietăţi. Temperatura de început de recristalizare poate fi determinată în funcţiune de temperatura de topire; după A. A. Bocivar, temperatura absolută de început de recristalizare are valoarea de aproximativ 0,4 din temperatura absolută de topire. La oţeluri, temperatura de început de recristalizare e mai înaltă decât 500°.

2. **Recristalizării, pragul ~:** Sin. Temperatură de început de recristalizare. V. Recristalizare, temperatură de început de ~.

3. **Rectificabilă,** curbă ~ [выпрямляемая кривая; courbe rectifiable; abwickelbare Kurve; rectifiable curve; szabályozható görbe]. *Geom.:* Curbă care are proprietatea că marginea superioară a mulţimii lungimilor poligonale frânte înscrise în arcul ei şi cari au punctele extreme comune cu arcul, e finită şi bine determinată. V. şi sub Lungime.

4. **Rectificare** [ректификация; rectification; Rektifizieren; rectification; rektifikálás]. *Chim.:* Distilare fracţionată (v.) de laborator sau industrială, prin care se separă, dintr'un amestec de lichide, un component sau un grup de componenţi cari reprezintă cantitativ majoritatea amestecului. De obiceiu, rectificarea e precedată de o distilare fracţionată a unui amestec mai complex de lichide, prin care se separă, de aici, componentul sau grupul de componenţi dorit, mai puţin pur. Acest produs mai conţine, în capul şi în coada sa de distilaţie, cantităţi mici din ceilalţi componenţi ai amestecului. Printr'o nouă distilare fracţionată, mai eficace, numită rectificare, capul şi coada distilatului sunt separate, obţinându-se produsul dorit în stare de puritate sau având constantele de distilare dorite.

Rectificarea unui produs se face, de obiceiu, în coloane de distilare fracţionată (v.), fie cu talere şi cu clopote, fie umplute cu inele Rasching (v.). Coloanele pot fi cu mers discontinuu (de obiceiu cele de laborator) sau continuu (în industrie). Fiindcă prin rectificare se obţin dintr'un produs maximum trei fracţiuni (produsul principal, capul şi coada), coloanele industriale folosite în acest scop au o construcţie mai simplă decât cele folosite la fracţionarea produselor mai complexe. Când rectificarea unui produs se face în vid (pentru produsele cu punct de fierbere înalt), se folosesc coloane de rectificare asemănătoare, însă construite pentru rectificare sub presiune foarte joasă.

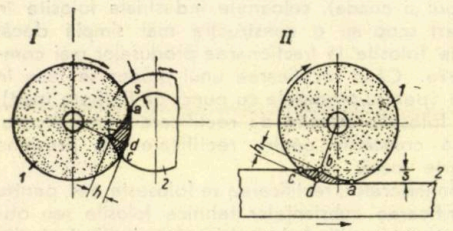
În laborator, rectificarea se foloseşte des, pentru purificarea substanţelor tehnice folosite sau obţinute în reacţii. În industrie sunt rectificate multe produse principale, ca alcoolul etilic, acidul acetic, etc. În industria petrolieră sunt supuse rectificării benzinele, petrolul, unele uleiuri, etc.

5. **Rectificare** [выпрямление; certification; Abwickelung; rectification; lefejtés]. *Mat.:* Determinarea prin cuadraturi a lungimii unui anumit arc al unei curbe rectificabile date. V. şi sub Lungime.

6. **Rectificare** [шлифование; rectification; Schleifen; rectifying; köszörülés]. *Metl.:* Operaţiune mecanizată de supernetezire prin aşchiere, efectuată cu ajutorul pietrelor abrazive. Prin rectificare se realizează, fie suprafeţe metalice foarte netede, fie o precizie foarte mare de execuţie a dimensiunilor, fie ambele condiţiuni. În general, rectificarea e precedată de operaţiuni de aşchiere, manuale sau mecanizate, efectuate cu ajutorul uneltelor aşchietoare metalice (de ex. strunjire, frezare, rindelare, etc.); uneori, ea e urmată de unele operaţiuni de supernetezire de mare precizie (de ex. rodare, etc.).

Procesul rectificării e analog frezării, granulele pietrei de rectificat îndeplinind funcţiunea cuţitelor de aşchiere rotitoare, ca şi dinţii frezei; forma aşchiilor obţinute prin abraziune e identică cu forma celor obţinute prin frezare. În cursul rectificării, granulele abrazive cu muchiile aşchietoare tocite sunt smulse din masa liantului de către suprafaţa de aşchiere a piesei. Când caracteristicele pietrei de rectificat sunt alese corect, granulele abrazive se uzează treptat şi sunt smulse din liant numai după ce s'au tocit, lăsând să apară noi granule abrazive, ascuţite. Dacă liantul pietrei abrazive e prea moale, granulele abrazive sunt smulse înainte de a se toci şi piatra se uzează prea repede; dacă liantul e prea dur, granulele abrazive tocite nu se pot desprinde şi piatra se lustruieşte, ceea ce impune reprofilarea (reascuţirea) ei. Modul de producere a aşchiei în timpul rectificării unei piese cilindrice e arătat în fig. *1* (în care, pentru claritatea figurii, pătrunderea discului abraziv în piesa cilindrică e desenată exagerat). Discul abraziv şi piesa având, în general, mişcări de rotaţie de acelaşi sens, în punctul de contact se efectuează deplasări periferice relative, fiindcă vitesa periferică a piesei e inferioară vitesei periferice a pietrei. Dacă piesa ar fi imobilă, o granulă abrazivă a discului rotitor ar atinge suprafaţa piesei pe arcul de cerc *adc* (numit arc de con-

tact). Când și piesa se rotește în sensul săgeții, vârful granulei desprinde așchia *abca*, cu grosimea maximă $h = bd$, iar discul abraziv desprinde, la o



Adâncimea de pătrundere a granulei abrazive și adâncimea de așchiere la rectificare.

la rectificare rotundă; *II*) la rectificare plană; *1*) disc de rectificat; 2) piesa care se prelucrează; *h*) adâncimea de pătrundere a granulei abrazive; *s*) adâncimea de așchiere.

trecere, un strat cu grosimea *s*. Adâncimea de pătrundere *h* a granulei abrazive (grosimea așchiei) și adâncimea de așchiere *s* (adâncimea de pătrundere a pietrei), în cazul rectificării plane, sunt indicate în fig. *II*. Gradul de tocire a granulei abrazive depinde de lungimea arcului *adc*, pe care aceasta îl parcurge în timpul așchierii; cu cât acest arc e mai mare, cu atât granula abrazivă se tocește mai repede. Tendința de smulgere a granulei abrazive depinde de adâncimea de pătrundere *h* a granulei în materialul piesei care se rectifică și care e egală cu grosimea maximă a așchiei.

Grosimea așchiei *h* crește proporțional cu diametrul și cu vitesa piesei, și invers proporțional cu diametrul și cu vitesa discului abraziv. Când grosimea așchiei e prea mare, piatra abrazivă se uzează foarte repede, iar când e prea mică, piatra se îmbâcsește și nu taie. Dacă vitesa periferică a pietrei abrazive e aleasă inițial prea mică, sau a scăzut prin uzura uneltei în timpul lucrului, arcul *adc*, parcurs de granula abrazivă, e mai mare; vitesa unghiulară a piesei fiind însă constantă, piesa înaintând mai mult, granula abrazivă va pătrunde și mai mult în piesă — și adâncimea de pătrundere *h* a granulei va crește. Cu creșterea dimensiunilor așchiei, crește și tendința de smulgere a granulelor abrazive, ceea ce provoacă o uzură prea timpurie a pietrei de rectificat. Pentru mărirea timpului de folosință, adică a durabilității pietrelor abrazive, e necesar ca acestea să lucreze cu vitese periferice cât mai mari. În condițiuni identice de lucru și la aceeași vitesă periferică a pietrei de rectificat, dacă se folosește o piatră cu diametrul mai mic, lungimea de arc *adc*, parcursă de granula abrazivă, e mai mică și deci aceasta se uzează mai puțin; grosimea așchiei rămâne însă aceeași și, granula abrazivă fiind smulsă după același timp ca și mai înainte, piatra se va uza mai repede. În concluzie, trebue folosite discuri abrazive cu diametri cât mai mari, iar în cazul unor uzuri pronunțate ale acestora, e necesar să li se mărească turația. Dacă se mențin constante vitesele periferice ale piesei și ale pietrei abrazive și se măresc avansul longitudinal al piesei sau avansul pietrei abrazive în direcția axei sale, adâncimea de pătrundere *h* a granulei abrazive devine mai mare, ceea ce duce la o creștere a tendinței de smulgere a granulei, respectiv la o uzură mai rapidă a pietrei abrazive. Folosind aceeași piatră abrazivă și aceleași vitese, atât pentru piatră, cât și pentru piesă, când diametrul piesei care se rectifică se mărește, arcul *adc* (v. fig. *I*), parcurs de granula abrazivă, crește, și prin aceasta se provoacă o tocire mai rapidă a acesteia. Adâncimea de pătrundere a granulei, și deci grosimea așchiei, fiind însă mai mică, granula tocită e smulsă cu întârziere din liant. În acest caz se mărește vitesa de avans a piesei proporțional cu creșterea diametrului ei. În condițiuni identice de lucru, prin mărirea vitesei piesei crește proporțional grosimea *h* a așchiei, ceea ce provoacă o uzură accentuată a granulelor abrazive și, deci, a pietrei de rectificat. Cu aceeași piatră abrazivă și în aceleași condițiuni de lucru, adâncimea de pătrundere, și, deci, grosimea *h* a așchiei, e cu atât mai mare, cu cât adâncimea de așchiere *s* e mai mare (v. fig. *I* și *II*).

La alegerea pietrelor abrazive pentru rectificat (v. sub Piatră abrazivă) e nevoie de stabilirea caracteristicelor lor (natura materialului abraziv, natura liantului, granulozitatea, duritatea, structura, forma și dimensiunile, etc.) în funcțiune de: forma suprafețelor cari se rectifică, materialul piesei, gradul de netezime urmărit (de ex. degroșare sau finiție), precizia dimensiunilor care trebue obținută, metodele de prelucrare, etc.

În operațiunile de rectificare au importanță următoarele caracteristice: vitesa uneltei abrazive, vitesa piesei care se prelucrează, avansul în direcție axială, avansul în direcție tangențială, avansul de pătrundere sau adâncimea de așchiere, calitatea pietrei abrazive, calitatea materialului care se prelucrează, forțele de așchiere, etc. Vitesa pietrelor abrazive e exprimată, de obiceiu, indicând vitesa periferică, în m/s, sau, uneori, turația pietrei, în rot/min.

Uzura pietrei abrazive scade dacă vitesa ei periferică crește, însă această vitesă e limitată de pericolul spargerii (datorit creșterii forțelor centrifuge) și de producerea arsurilor pe suprafața care se prelucrează. În tablou sunt indicate vitesele periferice uzuale ale pietrelor abrazive pentru diferite materiale.

Vitesele periferice uzuale ale pietrelor abrazive, în m/s

Felul prelucrării	Piese executate din		
	oțel	fontă	metale moi
Preliminară	30…35	25…30	35…40
Finală	40…45	40…45	40…45

Vitesa piesei e vitesa periferică cu care aceasta se mişcă, de obiceiu în sens invers sensului de mişcare al pietrei abrazive, şi e independentă de felul operaţiunii de rectificare (rotundă sau plană). Vitesa se alege ţinându-se seamă de gradul de netezime cerut, de diametrul suprafeţei de rectificat, de suprafaţa de contact dintre piesă şi piatră, de avansul transversal şi longitudinal al piesei şi de duritatea discului abraziv. În general, raportul dintre vitesa periferică a piesei şi vitesa periferică a pietrei abrazive se ia, aproximativ, de 1/100. Vitesa piesei se alege cu atât mai mare, cu cât adâncimea de aşchiere e mai mică; astfel, ea se ia mai mare pentru rectificarea finală şi mai mică pentru rectificarea preliminară. Vitesa piesei trebue să crească proporţional cu creşterea suprafeţei de contact dintre piesă şi piatra abrazivă; se vor folosi, deci, vitese mai mari pentru piese rotunde cu diametri mai mari, şi invers; în cazul rectificării plane, vitesele piesei vor fi mai mari decât cele pentru rectificarea rotundă. Vitesa piesei se măreşte, de obiceiu, proporţional cu creşterea avansului longitudinal sau transversal. Ea se măreşte, de asemenea, odată cu creşterea durităţii discurilor abrazive.

Vitesele periferice uzuale ale pieselor la rectificarea rotundă, în m/s

Materialul piesei	Rectificare exterioară		Rectificare interioară
	preliminară	finală	
Aluminiu	0,30···0,35	0,30···0,35	0,80
Alamă şi bronz	0,30···0,35	0,30···0,35	0,70
Fontă	0,25···0,30	0,25···0,30	0,60
Oţel de scule necălit	0,15···0,20	0,20···0,25	0,30···0,50
Oţel călit	0,20	0,25···0,30	0,40···0,55

În tablou sunt indicate vitesele periferice uzuale pentru piese de diferite materiale, la rectificarea rotundă exterioară şi interioară. — Avansul axial reprezintă avansul longitudinal la rectificarea rotundă, respectiv avansul transversal la rectificarea plană periferică. Avansul longitudinal la rectificarea rotundă e drumul parcurs pentru o rotaţie a piesei, fie de masa maşinii împreună cu piesa fixată pe ea, fie de discul abraziv în lungul axei sale; avansul transversal la rectificarea plană periferică e distanţa cu care se deplasează axial discul abraziv, după fiecare cursă a piesei. Avansul axial se exprimă, de obiceiu, ca o fracţiune din lăţimea discului abraziv; mărimea lui depinde de diametrul piesei şi de calitatea necesară pentru suprafaţa care se prelucrează. În cazul rectificării preliminare se ia 0,3···0,7 din lăţimea discului abraziv pentru oţel, şi 0,5···0,9 pentru fontă, iar la rectificarea finală se ia 0,2···0,3 din lăţimea discului abraziv pentru oţel, şi 0,4 din lăţimea discului abraziv pentru fontă. — Avansul de pătrundere (sau adâncimea de aşchiere) reprezintă avansul transversal (radial), la rectificarea rotundă, respectiv avansul în direcţie perpendiculară pe suprafaţa prelucrată, la rectificarea plană. El e egal cu grosimea stratului de material care se ia prin operaţiunea de rectificare, la o trecere a uneltei abrazive peste toată suprafaţa piesei. Atât avansul transversal la rectificarea rotundă, cât şi avansul în direcţie perpendiculară pe suprafaţa prelucrată, la rectificarea plană, se transmit la fiecare cursă dublă sau la finea fiecărei curse a mesei. Adâncimea de aşchiere depinde, în general, de următoarele caracteristice: mărimea granulelor abrazive; diametrul şi vitesa pietrei abrazive; vitesa, forma, calitatea suprafeţei rectificate şi dimensiunile piesei; puterea maşinii de rectificat. Adâncimea de aşchiere poate fi mărită, în cazul folosirii pietrelor de rectificat poroase şi cu granule abrazive mari. Dacă grosimea stratului de material desprins e prea mare în raport cu mărimea granulelor abrazive, piatra se uzează repede la rectificarea materialelor tari, sau se îmbâcseşte când se rectifică materiale moi. Dacă adâncimea de aşchiere e prea mică în raport cu mărimea granulelor abrazive, piatra de rectificat se lustrueşte şi nu mai aşchiază. Adâncimea de aşchiere poate fi mărită când vitesa pietrei abrazive descreşte sau când se măreşte vitesa piesei, — şi trebue micşorată când diametrul piesei sau al pietrei creşte. Pentru evitarea deformaţiilor, piesele subţiri şi lungi, ca şi cele plane şi subţiri, se rectifică cu adâncimi de aşchiere mici. Cu cât e necesar un grad mai înalt de netezime a suprafeţelor rectificate, cu atât trebue folosită o adâncime de aşchiere mai mică. De aceea, în cazul rectificării de finisare, la sfârşitul operaţiunii se întrerupe avansul transversal la rectificarea rotundă, respectiv avansul de pătrundere la rectificarea plană, şi se continuă cu încă 2···10 treceri, până când se întrerupe complet scoaterea scânteilor.

În tablou sunt indicate valorile uzuale ale adâncimii de aşchiere pentru rectificarea rotundă şi pentru cea plană.

Adâncimi de aşchiere uzuale pentru operaţiuni de rectificare rotundă şi de rectificare plană

Operaţiunea de prelucrare	Adâncimea de aşchiere, în mm	
	preliminară	finală
Rectificare rotundă { la oţel	0,01···0,04	0,005···0,02
Rectificare rotundă { la fontă	până la 0,15	—
Rectificare plană obişnuită	0,03···0,07	0,01···0,03
Rectificare plană cu unelte abrazive din segmenţi	0,05···0,15	—

Maşinile de rectificat se aleg ţinând seamă de profilul suprafeţelor de prelucrat, de materialul piesei, cum şi de felul operaţiunilor de prelucrare. Fixarea pieselor pe masa de lucru variază

cu felul maşinii de rectificat, cu forma piesei şi cu felul suprafeţei care se prelucrează şi se face, de obiceiu, mecanic (de ex. între vârfuri, în universal, pe dornuri, cu bucele elastice, cu dispozitive speciale, etc.), pneumatic (de ex. cu dispozitiv pneumatic pentru fixarea pieselor), magnetic (de ex. cu platoul de fixare magnetic), electromagnetic (de ex. cu platoul de fixare electromagnetic). Fixarea pietrelor abrazive diferă, în general, după felul maşinii de rectificat. Fasonarea şi reprofilarea pietrelor se fac, în mod obişnuit, cu ajutorul unui diamant fixat într'un suport care se acţionează manual sau mecanizat. Controlul dimensiunilor sau al netezimii suprafeţelor rectificate se efectuează cu instrumente de măsură (de ex. micrometre, pasametre, calibre-tampon, calibre-potcoavă, măsurătoare de netezime, etc.), de obiceiu manual, în stare de repaus a pieselor, şi uneori chiar în timpul operaţiunii de rectificare, folosind dispozitive de măsură speciale.

În timpul rectificării e necesară, în general, o răcire atât a piesei, cât şi a pietrei abrazive. —

După cum abraziunea se efectuează cu sau fără folosirea unui lichid de răcire, se deosebesc rectificare umedă şi rectificare uscată.

1. **Rectificare** umedă [мокрое шлифование; rectification humide; nasses Schleifen; wet rectifying; nedves köszörűlés]: Rectificare la care se foloseşte un lichid de răcire, pentru a evita încălzirea piesei sau îmbâcsirea cu aşchii a pietrei abrazive, şi pentru a obţine o calitate superioară a suprafeţei prelucrate. Lichidul de răcire trebue să cadă pe toată lăţimea pietrei abrazive, la linia de contact dintre piesă şi piatră. La rectificarea oţelului, a fontei, a cuprului şi a altor metale se foloseşte, ca lichid de răcire, apă cu 5···10% carbonat de sodiu şi cu un adaus de săpun; pentru micşorarea acţiunii corozive a soluţiei şi pentru a-i da lubrifianţă se adaugă şi 0,5···1% uleiu mineral, terebentină, sau uleiu de rapiţă. La rectificarea aluminiului şi a aliajelor sale se foloseşte petrol cu adaus de 2% tetraclorură de carbon (pentru evitarea aprinderii), sau un amestec de uleiu mineral şi petrol, în cantităţi egale. La rectificarea electronului se foloseşte o soluţie de 4% fluorură de sodiu în apă.

2. ~ **uscată** [сухое шлифование; rectification sèche; trockenes Schleifen; dry rectifying; száraz köszörűlés]: Rectificare la care abraziunea pieselor se face fără folosirea unui lichid de răcire. Se efectuează, de obiceiu, la rectificarea preliminară a pieselor de fontă sau de cupru şi, totdeauna, la rectificarea pieselor de nichel. Aşchiile piesei şi particulele pietrei abrazive, desprinse în timpul prelucrării, sunt captate, în mod obişnuit, cu ajutorul unui exhaustor. —

După gradul de netezime, precizia dimensiunilor suprafeţei prelucrate şi succesiunea în procesul de prelucrare, se deosebesc:

3. **Rectificare de degroşare:** Sin. Rectificare preliminară (v.).

4. ~ **de finisare:** Sin. Rectificare finală (v.).

5. ~ **finală** [отделочное шлифование; rectification finale; Endschleifen; final rectifying; végköszörűlés]: Operaţiune de prelucrare prin care se detaşează — în una sau în mai multe treceri — restul din surplusul de rectificat, lăsat după rectificarea preliminară (v.), pentru obţinerea preciziei în dimensiuni şi a gradului de netezime necesar suprafeţei care se prelucrează. Se efectuează cu adâncime de aşchiere şi cu avans axial mici, cu ajutorul pietrelor abrazive cari au mărimea granulelor fină sau foarte fină. Ultimele treceri se fac fără avans transversal (radial) la rectificarea rotundă, respectiv fără avans de adâncime la rectificarea plană, până când dispar aproape complet scânteile. Rectificarea preliminară şi cea finală la fabricaţia în masă se execută, în general, pe maşini de rectificat diferite; dacă e necesar ca ambele operaţiuni să se efectueze pe aceeaşi maşină, se folosesc pietre abrazive şi regimuri de prelucrare corespunzătoare fiecărei prelucrări. La fabricaţia cu bucata sau în serii mici, rectificarea preliminară şi cea finală se fac pe aceeaşi maşină de rectificat, fără înlocuirea pietrei abrazive, prin simpla schimbare a regimului de prelucrare, care trebue să fie corespunzător fiecărei operaţiuni (preliminară sau finală). Sin. (impropriu) Rectificare de finisare.

6. ~ **preliminară** [обдирочное шлифование; rectification préliminaire; Präliminärschleifen; preliminary rectifying; nagyoló köszörűlés]: Operaţiune de rectificare efectuată în una sau în mai multe treceri, pentru detaşarea într'un timp minim a vreo două treimi din surplusul de rectificat. Se execută, de obiceiu, folosind pietre abrazive cu mărimea granulelor mare şi cu constituţie rară (v. sub Piatră abrazivă). Sin. (impropriu) Rectificare de degroşare. —

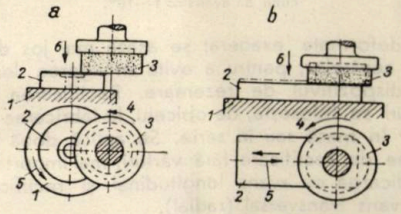
După forma suprafeţelor cari se prelucrează, se deosebesc: rectificare plană, rectificare rotundă şi rectificare a suprafeţelor cu profile speciale:

7. **Rectificare plană** [плоское шлифование; rectification des surfaces planes; Planschliff; plane surface rectifying; sik köszörűlés]: Operaţiune de rectificare a suprafeţelor metalice plane, pentru obţinerea unei mari precizii a dimensiunilor piesei sau a planeităţii suprafeţei, sau a unui grad înalt de netezime a acesteia. Reclamă, în general, următoarele mişcări: mişcarea principală de aşchiere (rotirea rapidă a uneltei abrazive); mişcarea de avans longitudinal constituită, de obiceiu, dintr'o mişcare rectilinie alternativă sau de rotaţie a mesei sau, uneori, a axului uneltei abrazive; mişcarea de avans transversal efectuată de masa maşinii de rectificat sau de unealta abrazivă (pentru prelucrarea întregii suprafeţe destinate abraziunii), şi care se execută, fie continuu, fie periodic, după fiecare cursă longitudinală a mesei; mişcarea de pătrundere (pentru avansul de adâncime) efectuată, de obiceiu, de discul abraziv. Fixarea pieselor pe maşinile de rectificat

plan se face, de obiceiu, pe platouri de fixare electromagnetice (v.) şi, uneori, în menghine sau în dispozitive de fixare speciale. —

După felul suprafeţei cu care piatra abrazivă atacă suprafaţa metalică de prelucrat, se deosebesc:

1. **Rectificare plană frontală** [плоско-торцевое шлифование; rectification plane frontale; Stirnflächenschleifen; frontal plane surface rectifying; homlokfelületes sik köszörülés]: Rectificare la care abraziunea suprafeţei care se prelucrează se face cu suprafaţa frontală a discului de rectificat. E un procedeu care dă o mare productivitate, unealta abrazivă (cilindrică, inelară sau segmentată) atingând întreaga lăţime a piesei care se rectifică. Operaţiunea de prelucrare se efectuează la maşini de rectificat plan, cari pot avea, fie masă rotundă

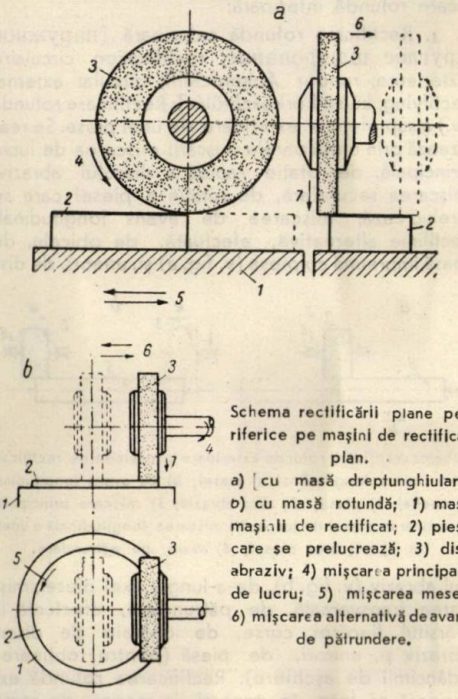


Schema rectificării plane frontale.

a) şi b) la maşini de rectificat cu masă rotundă, respectiv cu masă dreptunghiulară; 1) masa maşinii; 2) piesa de prelucrat; 3) disc abraziv; 4) mişcare principală; 5) mişcarea mesei de lucru; 6) avansul de pătrundere.

cu mişcare de rotaţie (v. fig. a), fie masă dreptunghiulară cu mişcare longitudinală rectilinie alternativă (v. fig. b). Mişcările caracteristice maşinilor sunt: mişcarea principală, de rotaţie rapidă a uneltei abrazive; mişcarea de avans (mişcarea de rotaţie, respectiv, mişcarea rectilinie alternativă a mesei); mişcarea de pătrundere a uneltei abrazive (avansul de adâncime), după fiecare rotaţie sau cursă a mesei, pentru îndepărtarea unui nou strat de metal. Rectificarea plană la maşini cu masă rotundă se aplică, în general, la prelucrarea suprafeţelor frontale ale pieselor de revoluţie (de ex. inele de rulmenţi, roţi dinţate, etc.) şi a suprafeţelor pieselor cu feţe plane. Rectificarea plană la maşini cu masă dreptunghiulară se aplică, de obiceiu, la prelucrarea suprafeţelor plane cu dimensiuni mari.

2. ~ **plană periferică** [плоско-периферическое шлифование; rectification périphérique des surfaces planes; Mantelflächen-Planschliff; peripheric plane surface rectifying; palást felületes sik köszörülés]: Rectificare la care abraziunea suprafeţei care se prelucrează se face, în general, cu suprafaţa cilindrică exterioară a discului de rectificat. Operaţiunea se efectuează la maşini de rectificat plan, de obiceiu cu masă dreptunghiulară cu mişcare longitudinală rectilinie alternativă (v. fig. a) şi, uneori, la maşini cu masă rotundă cu mişcare de rotaţie (v. fig. b). La prelucrarea pe maşinile de rectificat cu masă dreptunghiulară, îndepărtarea excesului de material de pe piesă se obţine, în general, prin mai multe treceri. Un strat de metal se îndepărtează în fâşii, prin avansul transversal al discului abraziv după fiecare



Schema rectificării plane periferice pe maşini de rectificat plan.

a) cu masă dreptunghiulară; b) cu masă rotundă; 1) masa maşinii de rectificat; 2) piesa care se prelucrează; 3) disc abraziv; 4) mişcarea principală de lucru; 5) mişcarea mesei; 6) mişcarea alternativă de avans de pătrundere.

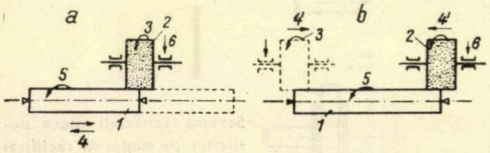
cursă a mesei; după parcurgerea întregii lăţimi a suprafeţei de rectificat, discul abraziv primeşte avansul de pătrundere şi îndepărtează stratul de metal următor. Procedeul e caracterizat printr'o înaltă precizie a dimensiunilor şi o încălzire neînsemnată a piesei care se prelucrează.

La prelucrarea pe maşinile de rectificat cu masă rotundă, piesa efectuează, împreună cu masa maşinii, o mişcare de rotaţie în jurul axei mesei. Avansul transversal şi mişcarea de pătrundere (avansul de adâncime) sunt executate, de obiceiu, de discul abraziv. Procedeul de prelucrare e caracterizat printr'o mare productivitate. Se foloseşte, în special, la rectificarea suprafeţelor frontale ale pieselor în formă de disc (de exemplu freze-disc) şi aproape exclusiv la rectificarea suprafeţelor frontale ale discurilor cu grosime inegală (de ex. suprafeţele frontale ale frezelor-disc, subţiate spre centru).

3. **Rectificare rotundă** [круглое шлифование; rectification circulaire; Rundschleifen; circular rectifying; körköszörülés, hengeres palást köszörülés]: Operaţiunea de rectificare a unor piese cu forme cilindrice cu diametru constant (de ex. arborele principal al unei maşini-unelte) sau în trepte, conice (de ex. cozile şi conurile metrice sau Morse pentru unelte), sau speciale (de ex. arborele cu came al unui motor cu ardere internă, filetul la tarozi, etc.). —

După poziția suprafeței care se rectifică, se deosebesc: rectificare rotundă exterioară și rectificare rotundă interioară:

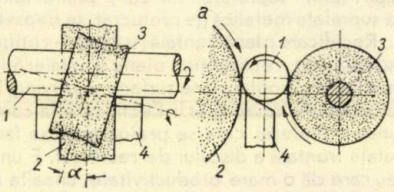
1. **Rectificare rotundă exterioară** [наружное круглое шлифование; rectification circulaire extérieure; runder Außenschliff; circular external rectifying; külső körköszörülés]: Rectificare rotundă (v.) a suprafețelor exterioare ale unei piese. Se realizează prin următoarele mișcări: mișcarea de lucru principală, de rotație rapidă a discului abraziv; mișcarea secundară, de rotație a piesei care se prelucrează; mișcarea de avans longitudinal, rectilinie alternativă, efectuată, de obiceiu, de masă împreună cu piesa (v. fig. *a*) și, uneori, de disc abraziv (v. fig. *b*), de-a-lungul axei piesei; mișcarea transversală, de pătrundere, efectuată la sfârșitul fiecărei curse, de obiceiu de discul abraziv și, uneori, de piesă (pentru obținerea adâncimii de așchiere). Rectificarea rotundă exterioară se face, în general, la mașini de rectificat rotund sau universale (piesele fiind prinse, de obiceiu, între vârfuri), și uneori, la strung (piesele fiind prinse între vârfuri iar dispozitivul de rectificat cu discul abraziv, în sania port-unealtă a căruciorului) sau la mașini de rectificat speciale (de ex. mașini de rectificat filet, mașini de rectificat arbori cotiți, mașini de rectificat supape, etc.).



Schema rectificării rotunde exterioare la mașinile de rectificat. *a*) cu avans longitudinal al mesei; *b*) cu avans longitudinal al uneltei; *1*) piesă; 2) disc abraziv; 3) mișcare principală; 4) mișcarea mesei de lucru; 4') mișcarea longitudinală a uneltei; 5) mișcarea piesei; 6) avans de pătrundere.

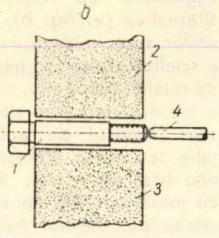
După modul de așezare a piesei în timpul prelucrării, rectificarea rotundă exterioară poate fi:

2. ~ **rotundă exterioară, fără vârfuri** [бесцентровое наружное круглое шлифование; rectification circulaire extérieure sans pointes; runder Außenschliff ohne Spitzen; circular external rectifying without points; külső csúcsnélküli körköszörülés]: Operațiune de rectificare rotundă exterioară, efectuată cu ajutorul a două discuri abrazive: un disc de rectificat și un disc conducător (de avans); susținerea piesei se face cu o riglă de reazem (v. fig. *a*). Discul de rectificat se rotește cu vitesa periferică de cca 25···30 m/s, iar discul conducător se rotește în același sens cu turația de 20···80 rot/min. Deoarece piesa de prelucrat e antrenată în mișcarea de rotație de discul abraziv de avans, vitesa ei periferică e aproximativ egală cu vitesa periferică a acestuia (cu 1···3% mai mică). Pentru realizarea avansului longitudinal, discul de avans se așază la un unghiu de 1···10° față de discul de rectificat. La prelucrarea pieselor scurte, rigla de reazem se așază astfel, încât axele să fie cu cca 10···13 mm deasupra liniei care unește centrele celor două discuri abrazive; piesele lungi sau deformate exagerat se așază mai jos decât linia centrelor, pentru a evita smulgerea lor de pe dispozitivul de rezemare. Rectificarea fără vârfuri se folosește, de obiceiu, la fabricarea pieselor în masă sau în serie. Se aplică două procedee de rectificare fără vârfuri, mai importante: rectificarea cu avans longitudinal și rectificarea cu avans transversal (radial).



Schema rectificării rotunde exterioare fără vârfuri, prin avans longitudinal, cu disc de rectificat și cu disc abraziv de avans. *1*) piesă de prelucrat; 2) disc de rectificat; 3) disc de avans, abraziv; 4) riglă de reazem; α) unghiul de înclinare a discului de avans = 1···10°.

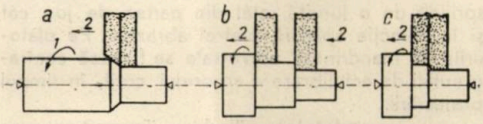
La rectificarea cu avans longitudinal, rigla de reazem rămâne totdeauna paralelă cu axa discului de rectificat, iar axa discului de avans e înclinată cu 1···10° față de axa acestuia (valorile mici se iau pentru finisare, iar cele mari, pentru degroșare). Se folosește, de obiceiu, la rectificarea pieselor cilindrice, fără proeminențe (de ex. la buloane de piston). — La rectificarea cu avans transversal (radial), axa discului de avans se așază paralel cu axa discului de rectificat, sau i se dă o mică înclinare, de aproximativ 30', pentru ca piesa care se prelucrează să apese în mod sigur pe piesa opritoare, care e în același timp și limitorul de cursă (v. fig. *b*). Lățimea discului de rectificat trebue să fie puțin mai mare decât lățimea suprafeței care se rectifică. Se aplică, de obiceiu, la prelucrarea pieselor cu diametri diferiți și a pieselor fasonate. Sin. Rectificare fără vârfuri.



Schema rectificării rotunde exterioare fără vârfuri, prin avans tarnsversal (radial). *1*) piesă de prelucrat; 2) disc de rectificat; 3) disc de avans; 4) opritor (limitor de cursă).

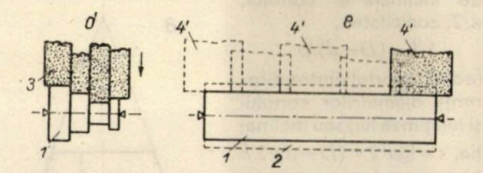
3. ~ **rotundă exterioară, între vârfuri** [врезное наружное круглое шлифование; recitifcation circulaire extérieure entre pointes; runder Außenschliff zwischen Spitzen; circular external rectifying between points; külső körköszörülés csúcsok között]: Operațiune de rectificare rotundă exterioară, la care fixarea pieselor în timpul prelucrării e efectuată cu ajutorul vârfurilor mașinii de rectificat. Procedeele de rectificare exterioară între vârfuri, folosite mai mult, sunt: rectificarea prin

avans longitudinal, rectificarea fără avans transversal (radial), rectificarea prin avans transversal şi rectificarea în trepte. — La rectificarea prin avans longitudinal, piesa rotindu-se între vârfuri (v. fig. *a* sub Rectificare rotundă exterioară), se deplasează, de obiceiu în lungul axei ei, alternativ la dreapta şi la stânga, şi la fiecare cursă discul abraziv primeşte avansul spre piesă, cu adâncimea de aşchiere. Acest procedeu se foloseşte mai ales la piesele cari au un raport mare între lungimea



Schema rectificării rotunde exterioare între vârfuri, fără avans transversal (radial).
a) cu disc abraziv cu conicitate; *b*) cu două discuri abrazive, separate; *c*) cu două discuri abrazive, lipite; *1*) mişcarea piesei; *2*) avansul longitudinal al uneltei.

şi diametrul lor. — La rectificarea fără avans transversal, surplusul de rectificat e detaşat dintr'o singură trecere. În acest caz, discul abraziv se formează cu o mică conicitate (v. fig. *a*) sau se folosesc două discuri abrazive separate (v. fig. *b*) sau lipite (v. fig. *c*), primul disc efectuând rectificarea prealabilă şi al doilea, pe cea finală. — La rectificarea prin avans transversal (radial), piesa



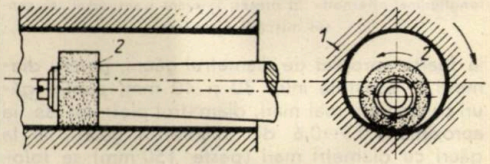
Schema rectificării rotunde prin avans transversal (radial).
d) cu disc multiplu, cu profilul piesei de prelucrat; *e*) cu disc simplu şi prelucrarea în trepte; *1*) piesă prelucrată; *2*) forma piesei înainte de prelucrare; *3*) unealtă abrazivă compusă din mai multe discuri; *4*) disc abraziv simplu; *4'*) poziţii succesive ale discului (*4*).

se roteşte fără avans longitudinal. Discul abraziv având forma profilului piesei (v. fig. *d*), efectuează avansul transversal prin acţionare manuală, sau automat. Procedeul se aplică, de obiceiu, la rectificarea pieselor scurte şi cu profil complicat. — La rectificarea în trepte se rectifică numai o porţiune din arbore, discul abraziv având numai avansul transversal (radial), după care se trece la o altă porţiune, vecină (v. fig. *e*). De obiceiu, marginile porţiunilor se acoper cu câte 5···15 mm. Se face apoi o rectificare finală prin câteva treceri rapide, pe toată lungimea arborelui. Sin. Rectificare între vârfuri.

1. **Rectificare rotundă interioară** [внутреное круглое шлифование; rectification circulaire intérieure; runder Innenschliff; circular internal rectifying; belső körköszörülés]: Rectificarea rotundă a suprafeţelor interioare ale unei piese. Se efectuează, de obiceiu, la maşini de rectificat universale, la maşini de rectificat interior, la maşini de rectificat planetare şi, uneori, la strung, cu ajutorul dispozitivelor de rectificat interior. Se aplică două procedee principale de rectificare interioară: rectificarea găurilor cu piesa în mişcare de rotaţie şi rectificarea găurilor cu piesa în poziţie fixă.

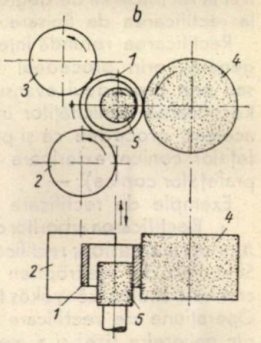
Primul procedeu se foloseşte la rectificarea găurilor la piese de dimensiuni mici (de ex. alezajele inelelor de rulmenţi, găurile frezelor, etc.); rectificarea se efectuează, fie cu piesa prinsă într'un dispozitiv de fixare, fie prin procedeul „fără vârfuri". Când piesa e fixată în universal, ea se roteşte, de obiceiu, în sens invers sensului de mişcare al àcelor unui ceasornic, iar piatra de rectificat se roteşte în sens contrar piesei, executând concomitent şi avansul longitudinal (v. fig. *a*). — Rectificarea fără vârfuri

a



Schema rectificării rotunde interioare cu piesa în mişcare de rotaţie, la maşina-unealtă cu dispozitiv de antrenare.
1) piesa care se prelucrează; *2*) piatră de rectificat.

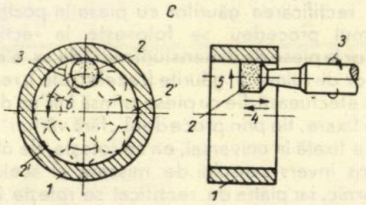
se foloseşte, în deosebi, pentru piesele cu pereţi subţiri, la cari suprafeţele interioare şi cele exterioare trebue să fie coaxiale. Piesa se sprijine pe o rolă de reazem şi e împinsă pe rola abrazivă de antrenare cu ajutorul unei role de apăsare; axele celor două role şi axa pietrei de rectificat sunt paralele cu axa piesei care se prelucrează (v. fig. *b*). Piesa se roteşte în acelaşi sens cu piatra de rectificat şi în sens invers cu rola abrazivă de antrenare; vitesa periferică a acesteia e egală cu vitesa periferică a rolei de antrenare. Piatra de rectificat efectuează atât avansul longitudinal, cât şi avansul transversal (radial). La piesele al căror diametru exterior e mai mic decât 30 mm, rola de reazem e înlocuită printr'o riglă de reazem.



Schema rectificării rotunde interioare, cu piesa în mişcare, la maşina-unealtă fără vârfuri.
1) piesă care se prelucrează. *2*) rolă de reazem; *3*) rolă de apăsare; *4*) rolă abrazivă de antrenare; *5*) disc abraziv.

Procedeul cu piesa în poziţie fixă se aplică la rectificarea găurilor în piese mari, cari nu pot fi prinse în universal (de ex. găurile la blocurile cilindrilor unui motor cu ardere internă).

Piatra de rectificat efectuează, în acest caz, o mişcare planetară (adică o mişcare de rotaţie în jurul axei sale, care are şi o mişcare de revoluţie în jurul axei piesei), iar masa maşinii, împreună cu piesa, efectuează mişcarea de avans longitudinal (v. fig. c). Diametrul pietrei de rectificat se



Schema rectificării intericare, cu piesa în poziţie fixă. 1) piesă de prelucrat fixată pe masa maşinii; 2) piatră de rectificat; 2') poziţii succesive ale pietrei de rectificat în mişcarea planetară; 3) mişcarea principală de lucru; 4) avans longitudinal alternativ al piesei; 5) avans transversal; 6) sensul mişcării planetare.

ia foarte apropiat de diametrul găurii, pentru diametri ai acesteia între 30 şi 40 mm; pentru găuri cu diametri mai mari, diametrul pietrelor se ia aproximativ 0,9···0,6 din diametrul găurii, iar la găuri cu diametri mari (peste 150 mm) se folosesc pietre cu diametrul mai mic decât jumătatea diametrului găurii prelucrate. Lăţimea pietrelor se ia, de obiceiu, de 50 mm pentru găuri cu diametri peste 50 mm, şi de 13···16 mm pentru diametri sub 50 mm. Vitesele pietrelor se aleg până la 10 m/s pentru găurile cu diametri mici şi pot creşte până la 30 m/s pentru găuri cu diametri peste 30 mm. Avansul transversal (radial) se ia între 0,005 şi 0,02 mm, la rectificarea de degroşare, şi de 0,002···0,01 mm, pentru o cursă dublă, la rectificarea de finisare. Avansul longitudinal se ia între 0,4 şi 0,8 din lăţimea pietrei la rectificarea de degroşare, şi între 0,25 şi 0,4 la rectificarea de finisare.—

Rectificarea rotundă interioară se efectuează, în general, prin procedeul trecerilor longitudinale sau prin procedeul avansului transversal (radial). Rectificarea conicităţilor interioare se face după aceleaşi procedee ca şi pentru rectificarea suprafeţelor conice exterioare (v. sub Rectificarea suprafeţelor conice). —

Exemple de rectificare rotundă exterioară:

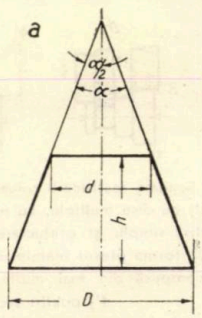
1. **Rectificarea arborilor cotiţi**[шлифование коленчатых валов; rectification des arbres coudés; Schleifen der gekröpften Wellen; rectifying of cranked shafts; könyökös tengelyek köszörülése]: Operaţiune de rectificare a fusurilor axiale (fusurile palierelor fixe) şi a manetoanelor unui arbore cotit. Abraziunea fusurilor axiale şi a manetoanelor se efectuează, de cele mai multe ori, pe aceeaşi maşină de rectificat sau, uneori, pe maşini de rectificat separate. Discul de rectificat execută mişcarea de rotaţie şi avansul transversal (radial). După faza de rectificare a fusurilor axiale, arborele cotit e prins cu extremităţile în două mandrine universale, aşezate excentric pe cele două platouri ale maşinii de rectificat. Poziţia excentrică a mandrinelor universale se reglează astfel, încât întregul arbore cotit să se rotească în jurul manetonului carese rectifică. Mişcarea de rotaţie a piesei (a arborelui cotit) se obţine prin antrenarea prin transmisiune cu curele, dela un electromotor, a arborelui păpuşii fixe şi, de obiceiu, şi a arborelui păpuşii mobile. Prin deplasarea longitudinală a mesei maşinii de rectificat, fiecare dintre fusurile axiale şi manetoane ajunge în faţa discului abraziv. Pentru evitarea deformării arborelui cotit, manetonul care se prelucrează sprijinit de o lunetă, atât din partea de jos, cât şi în direcţia apăsării pietrei abrazive. Pe platourile cu mandrinele universale se fixează contragreutăţi de echilibrare a arborelui cotit, în timpul prelucrării.

2. ~ **suprafeţelor cilindrice** [шлифование цилиндрических поверхностей; rectification des surfaces cylindriques; Schliff der zylindrischen Flächen; cylindrical rectifying; hengerfelületek köszörülése]. V. sub Rectificare rotundă exterioară.

3. ~ **suprafeţelor conice** [шлифование конических поверхностей; rectification des surfaces coniques; Schliff der konischen Flächen; taper rectifying; kúpfelületek köszörülése]: Rectificarea rotundă a suprafeţelor unei piese în formă de con (de ex. vârf de strung sau de maşină de rectificat, cep conic de robinet, etc.), care e caracterizată prin următoarele elemente (v. fig. a): unghiul conului, α; unghiul de inclinare al conului, $\alpha/2$; conicitatea,

$$1/k = (D-d)/h$$

(adică raportul dintre diferenţa diametrilor conului şi lungimea lui) sau inclinaţia, $i = \operatorname{tg}\alpha/2 = (D-d)/2h$ (adică raportul dintre diferenţa diametrilor conului şi dublul lungimii lui). Rectificarea pieselor conice se face, în general, pe maşina de rectificat universală (v.) şi, uneori, la strung, cu ajutorul unui dispozitiv de rectificat, montat pe sania port-unealtă a căruciorului, care se înclină faţă de axa vârfurilor cu un unghiu egal cu unghiul de inclinare al conului.



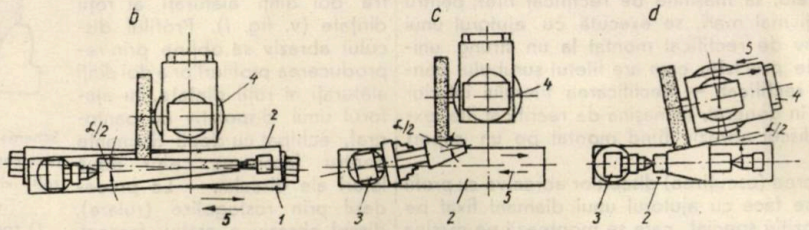
Elementele piesei tronconice. D şi d) diametrii celor două baze; h) înălţimea trunchiului de con; α) unghiul conului (unghiul la vârf); $\alpha/2$) unghiul de inclinaţie; conicitatea,

$$\frac{1}{k} = \frac{D-d}{h} = 2\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}$$

Rectificarea pieselor conice, la maşinile de rectificat, se efectuează mai ales prin trei procedee diferite. — Conurile exterioare, cu inclinaţie mică, se rectifică fixând piesa între vârfuri şi rotind masa superioară a maşinii cu jumătate din unghiul conului (v. fig. b); masa inferioară a maşinii de rectificat execută avansul longitudinal, iar discul abraziv, avansul transversal (radial).— Conurile cu inclinaţie mare, la piese de lungime mică, se rectifică fixând

piesa în universal şi rotind păpuşa din faţă cu jumătate din unghiul conului (v. fig c); în acest caz, piesa execută avansul longitudinal, iar discul abra-

tului piesei care se rectifică. Discul abraziv efectuează o mişcare rapidă de rotaţie şi avansul transversal (care poate fi micşorat până la 0,0005 mm),



Procedee de rectificare a suprafeţelor conice.

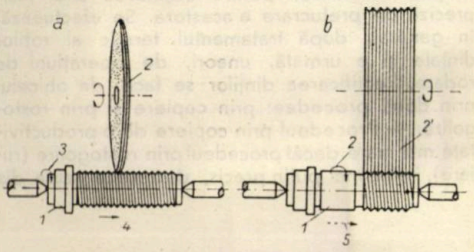
b) prin rotirea meseimaşinii de rectificat (pentru piese lungi, cu conicitate mică); c) prin rotirea păpuşii din faţă (pentru piese scurte, cu conicitate mare); a) prin rotirea suportului discului de rectificat (pentru piese lungi, cu conicitate mare); $\alpha/2$) unghiul de inclinaţie al conului; 1) masa inferioară a maşinii; 2) masa superioară; 3) păpuşa din faţă; 4) suportu discului abraziv; 5) avansul longitudinal.

ziv, avansul transversal (radial). — Conurile lungi şi cu inclinaţie mare se rectifică fixând piesa între vârfuri şi rotind placa cu ghidajele suportului discului abraziv (v. fig. d) până în poziţia în care acestea ajung paralele cu axa piesei care se rectifică; unghiul de inclinare al păpuşii maşinii de rectificat e egal cu jumătate din unghiul conului. În acest caz, avansul longitudinal se face prin deplasarea manuală a suportului discului abraziv, iar avansul transversal, prin deplasarea longitudinală a mesei spre stânga.

1. **Rectificarea** suprafeţelor cu profile speciale [шлифование фассонных поверхностей; rectification des surfaces à profils spéciaux; Schleifen von Flächen mit Spezialprofilen; rectifying of specially profiled surfaces; különleges idomfelületek köszörülése]: Rectificarea suprafeţelor cu profile speciale ale anumitor piese (de ex. tarozi, roţi dinţate, etc.), cu ajutorul unor maşini de rectificat de construcţie adecvată prelucrării acestor piese.

Exemple de rectificare a unor piese având suprafeţe cu profile speciale:

2. ~ **filetului** [шлифование резьбы; rectification du filet; Gewindeschleifen; thread rectifying; menetköszörülés]: Operaţiune de finiţie prin abraziune, de obicei la maşini de rectificat filet sau uneori la strunguri, a filetului de înaltă precizie, cilindric sau conic, exterior sau interior, cu unul sau cu mai multe începuturi, al diferitelor piese ale maşinilor-unelte (de ex. şurubul conducător), al uneltelor (de ex. tarozi), al instrumentelor de măsură (de ex. calibre de filet, şuruburi micrometrice), etc. Procedeele obişnuite de rectificare a filetului sunt: rectificarea cu disc abraziv cu profil simplu (v. fig. a) şi rectificarea cu disc abraziv cu profil multiplu (v. fig. b). Primul procedeu se foloseşte, de obicei, la rectificarea filetului pieselor cu lungime mare. Suprafaţa periferică a discului e profilată (ascuţită), astfel încât profilul ei să fie asemănător cu cel al filetului piesei care se rectifică. Discul abraziv efectuează o mişcare rapidă de rotaţie şi avansul transversal (care poate fi micşorat până la 0,0005 mm), iar piesa fixată între vârfuri, în universal sau în platoul cu fălci, efectuează o mişcare de rotaţie (între cca 0,5 şi 20 rot/min) şi avansul longitudinal. — Al doilea procedeu se foloseşte, în gene-



Schema rectificării filetului.

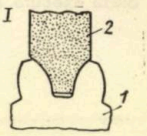
a) cu disc abraziv cu profil simplu; b) cu disc abraziv cu profil multiplu; 1) piese cari se prelucrează; 2) disc abraziv simplu; 2') disc abraziv cu profil multiplu; 3) mişcarea principală de rotaţie a piesei; 4) avansul longitucinal continuu al piesei; 5) avansul longitudinal limitat al piesei, egal cu pasul filetului.

ral, la rectificarea pieselor cu filet, scurte (până la cca 40 mm). Discul abraziv, care are o lăţime mai mare decât lungimea de filetat, şi are pe suprafaţa periferică o serie de profile identice cu cel al filetului piesei, efectuează o mişcare rapidă de rotaţie şi, concomitent, avansul transversal, iar piesei care se prelucrează i se imprimă numai o mişcare de rotaţie. Precizia de prelucrare a filetului e, în medie: 5···6 μ pe 25 mm lungime pentru pas; ±8···10 μ pentru diametrul mediu; ±5' pentru unghiul flancurilor.— Vitesele periferice ale pieselor filetate sunt cuprinse, de obicei, între 50 şi 60 mm/min; valorile mici sunt folosite pentru oţelurile aliate speciale (rapide), pentru piese filetate cu diametri mari, şi la procedeul de rectificare cu discuri abrazive cu profil multiplu. La filetul cu mai multe începuturi, fiecare fir al filetului se rectifică separat; rotirea piesei cu un-

ghiul necesar se face cu ajutorul unui disc divizor cu inimă de antrenare, fixat pe capătul din față al arborelui păpușii fixe. — Rectificarea pieselor conice filetate, cu conicități până la 1/16, se face, de obiceiu, la mașinile de rectificat filet; pentru conicități mai mari, se execută cu ajutorul unui dispoz'tiv de rectificat montat la un strung universal de precizie, care are filetul șurubului conducător rectificat. — Rectificarea filetului interior se face, în general, la mașina de rectificat filet exterior, discul abraziv fiind montat pe un suport separat.

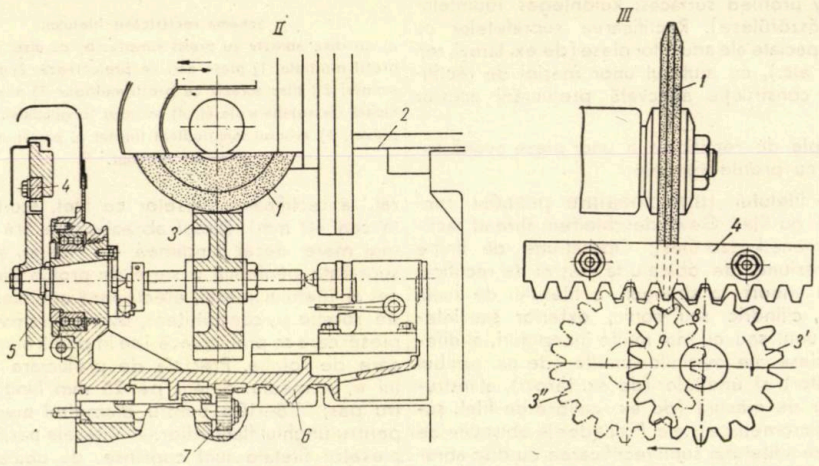
Profilarea (ascuțirea) discurilor abrazive cu profil simplu se face cu ajutorul unui diamant fixat pe un dispozitiv special, care se montează pe mașina de rectificat. Pentru ascuțirea discurilor abrazive cu profil multiplu se folosesc role randalinate (mo'ete) de oțel călit, cu duritate foarte mare.

1. **Rectificarea roților dințate cilindrice** [шлифование цилиндрических зубчатых колес; rectification des engrenages cylindriques; Schleifen der zylindrischen Zahnräder; rectifying of cylindrical gears; homlok-fogaskerekek köszörülése]: Operațiune de finiție (netezire) prin abraziune, la mașini de rectificat speciale, a dinților roților dințate cilindrice, pentru obținerea unei mari precizii de prelucrare a acestora. Se efectuează, în general, după tratamentul termic al roților dințate și e urmată, uneori, de operațiuni de rodare. Rectificarea dinților se face, de obiceiu, prin două procedee: prin copiere și prin rostogolire. — Procedeul prin copiere dă o productivitate mai mare decât procedeul prin rostogolire (rulare), însă e mai puțin precis, deoarece uzura discului abraziv e neuniformă pe conturul părții care lucrează. Operațiunea de rectificare se execută cu ajutorul unui disc abraziv, ascuțit după profilul golului dintre doi dinți alăturați ai roții dințate (v. fig. *I*). Profilul discului abraziv se obține prin reproducerea profilurilor a doi dinți alăturați ai roții dințate, cu ajutorul unui dispozitiv cu pantograf, echipat cu două diamante pentru fasonarea celor două laturi ale discului. — La procedeul prin rostogolire (rulare), discul abraziv e astfel fasonat, încât formează în secțiune dintele cremalierei corespunzătoare.



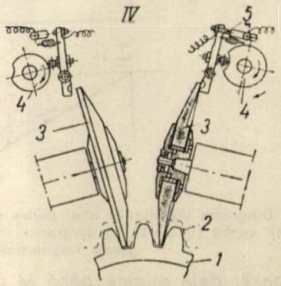
Schema rectificării prin copiere a unei roți dințate cilindrice.
1) roată dințată;
2) disc abraziv.

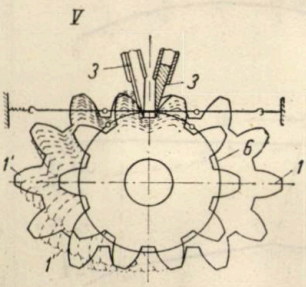
Discul abraziv efectuează o mișcare de rotație și o mișcare rectilinie alternativă de-a-lungul dintelui care se rectifică, iar roata dințată (3), care se prelucrează (v. fig. *II*), efectuează o mișcare de oscilație pe cremaliera de referință (v. fig. *III*). Pentru obținerea mișcării de oscilație, în fața discului de rectificat se montează cremaliera (4) și roata șablon (5), identică cu roata dințată care se prelucrează. Roțile (3) și (5) sunt fixate rigid pe același ax. Prin mișcarea de translație a căruciorului (7), care poartă ambele roți dințate, se obține mișcarea de rostogolire a discului de rectificat pe ambele flancuri ale golului dintre doi dinți învecinați ai roții dințate care se prelucrează. La sfârșitul cursei căruciorului, când dinții roții dințate cari se rectifică ies din angrenarea cu discul abraziv, roata dințată e rotită cu un dinte, după care



Rectificarea prin rostogolire (rularea) roților dințate cilindrice, cu un singur disc abraziv.
II) schema fixării roții de prelucrat; *III*) comanda mișcării de rostogolire a roții; 1) disc abraziv; 2) berbec port-unealtă; 3) roată care se prelucrează; 3' și 3'') poziția roții la începutul mișcării de rostogolire pentru rectificarea flancurilor golului dintre doi dinți învecinați, respectiv la terminarea mișcării; 4) cremalieră; 5) roata dințată-șablon; 6) căruciorul port-piesă al mașinii de rectificat; 7) mecanism pentru mișcarea rectilinie alternativă a căruciorului port-piesă; 8) și 9) flancurile prelucrate.

începe prelucrarea ambelor fețe ale golului următor dintre dinți. Prelucrarea completă a dinților roții dințate se face executând rotații complete ale acesteia: prima, pentru degroșare, și a doua, pentru finiție. — Pe același principiu funcționează și mașina de rectificat cu două discuri abrazive, cu diferența că se rectifică simultan, cu două discuri, flancurile stâng și drept ale dinților, fie într'un gol, fie, de obiceiu, în două goluri alăturate. Mișcarea de rostogolire a roții dințate care se prelucrează, pe cremaliera virtuală (v. fig. IV), se obține cu ajutorul unui disc de rulare având diametrul egal cu diametrul cercului primitiv al roții dințate care se rectifică, și al unei benzi (v. fig. V) care-l înfășură. Discul de rulare și banda asigură oscilația cercului primitiv al roții dințate care se rectifică, pe linia primitivă a cremalierei de referință. Prin acest procedeu de prelucrare se obține cea mai înaltă precizie (sub cca 2,5 μ) a profilului dinților.





Schema rectificării prin rostogolire a roților dințate cilindrice, cu două discuri abrazive.

IV) poziția discurilor de rectificat și dispozitivul de control al uzurii lor; V) comanda mișcării de rostogolire a roții; 1) roată care se rectifică; 1') diferite poziții ale roții (1) în cursul rostogolirii ei pe cremaliera virtuală; 2) cremaliera virtuală; 3) disc abraziv; 4) dispozitiv de control al uzurii discului; 5) contact pentru comanda dispozitivului de reprofilare a discurilor abrazive; 6) bandă de oțel aplicată pe discul de rulare.

1. **Rectificare** [выправление; rectification, redressement; Richten, Ausrichten, Rektification; alignement, rectification; szabályozás]. *Gen., Tehn.:* Operațiune sau ansamblu de operațiuni prin care se modifică forma sau elementele unui corp (de ex. o unealtă), ale unei construcții sau ale unui sistem tehnic (de ex. o cale ferată), ale unui sistem natural (de ex. un curs de apă), etc., pentru a le readuce la forma și în starea inițială, dinainte de deformare, sau la o nouă formă și stare, stabilite printr'un proiect. — Exemple:

2. ~ **a căii ferate** [выправка пути; rectification de la voie, redressement de la voie; (Aus)Richten des Gleises; track adjusting, track alignement; pálya-szabályozás, pálya-irányitás]. *C. f.:* Ansamblul operațiunilor de readucere a elementelor unei linii de cale ferată în situația inițială și la toleranțele admise, în scopul asigurării formei și dimensiunilor reglementare. Rectificarea căii cuprinde: rectificarea nivelului liniei prin buraj sau prin suflaj, pentru eliminarea deformațiilor căii în plan vertical (lăsături lungi, hopuri); readucerea la echer a joantelor deplasate prin fugirea șinelor; rectificarea rosturilor de dilatație, prin deplasarea longitudinală a șinelor, pentru obținerea lungimilor de rost reglementare; rectificarea inclinării șinelor (resabotarea traverselor în cale); înlocuirea traverselor degradate sau uzate. Sin. Întreținerea căii ferate.

3. ~ **a coloanelor** [выпрямление колонок; rectification des tuyaux de forage; Erweiterung der Bohrrohren; rectification of the casing tubes; fúrócsővek tágitása]. *Expl. petr.:* Operațiune de lărgire (evazare) a coloanelor turtite accidental în timpul săpării sau după executarea săpării unei sonde. V. Birnă.

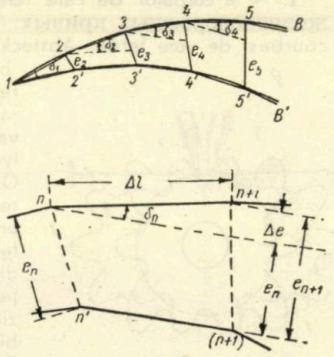
4. ~ **a curbelor de cale ferată** [выправка железнодорожных кривых; rectification des courbes de voie ferée; Absteckung von Eisenbahngleisbogen; rectification of the railway curves; vasúti ivek szabályozása]. *C. f.:* Operațiunea de readucere a axei unei curbe de cale ferată, deformată din cauza circulației, la forma și poziția inițială, stabilite la proiectare. Se execută prin deplasarea diferitelor puncte ale liniei, în direcția razei de curbură, cu anumite cantități cari se determină prin calcul. Pentru determinarea valorilor acestor deplasări se folosește, fie metoda trigonometrică, fie metoda diagramei unghiurilor.

Metoda trigonometrică consistă în calcularea, cu ajutorul formulelor trigonometrice, a deplasărilor diferitelor puncte ale curbei în direcția perpendiculară pe tangentele la curbă, în aceste puncte. Această metodă e folosită rar, deoarece prezintă următoarele desavantaje: reclamă calcule complicate și adeseori foarte lungi; e puțin exactă; prezintă dificultăți tehnice de execuție în tunele, pe rambleuri înalte și în debleuri adânci.

Metoda diagramei unghiurilor consistă în măsurarea săgeților curbei deformate, în diferite puncte ale ei, în adunarea succesivă a acestor săgeți și în prelucrarea sumelor obținute, pentru a obține diagrama unghiurilor curbei inițiale, cu ajutorul cărora se deduc deplasările punctelor curbei. Această metodă prezintă următoarele avantaje: e foarte exactă, erorile medii ale deplasărilor calculate fiind de 1···3 mm; permite o mare claritate de prezentare; permite să se determine soluțiile optime și să se examineze numeroase variante; poate fi folosită, cu aceeași ușurință, la rectificarea curbelor circulare, a racordărilor parabolice dintre aliniamente și curbe, sau dintre două curbe circulare; nu prezintă dificultăți la executarea rectificării în tunele, pe rambleuri înalte, în debleuri adânci, etc.; poate fi folosită independent de condițiunile atmosferice, deoarece principalele ei operațiuni se efectuează în birou;

reclamă aparate foarte simple (un aparat pentru măsurarea săgeților, și sfoară); se execută într'un timp foarte scurt.

Metoda diagramei unghiurilor folosește, ca element de bază, însăși curba deformată existentă, sau un traseu poligonal oarecare, față de cari se execută pichetarea noii curbe, și care se numește linie de bază. Pe această linie de bază B se iau, începând din punctul de origine, segmente de arce egale Δl. Din capetele acestor segmente (2, 3, 4....n) se duc perpendiculare pe linia de bază B, cari intersectează curba nouă B' în punctele 2', 3', 4' 5'...n'. Segmentele e_i, cuprinse între cele două curbe, reprezintă distanțele dela linia de bază la curba B'; ele pot fi considerate ca ordonate ale curbei B' față de linia B, considerată ca axă a absciselor. Scopul principal al metodei diagramei unghiurilor îl constitue determinarea acestor ordonate. Determinarea se face cum urmează: Se unesc punctele de pe cele două curbe, obținându-se două trasee poligonale. Din punctele de pe linia de bază se duc paralele la coardele curbei B'; fie δ_i unghiurile dintre direcțiile coardelor corespunzătoare de pe cele două curbe. Distanțele dintre cele două trasee poligonale, în punctele n și $n+1$, diferă cu cantitatea



Pichetarea liniei de bază și a curbei noi, în metoda diagramei unghiurilor.

$$\Delta e = e_{n+1} - e_n. \quad (1)$$

Dacă unghiul δ_n e suficient de mic (de obiceiu, se ia $\delta = 0{,}11$), se poate considera

$$\Delta e = e_{n+1} - e_n = \Delta l\, \delta_n. \quad (2)$$

Valoarea ordonatei e_{n+1} se obține însumând valorile tuturor ordonatelor până în acest punct; se obține

$$e_{n+1} = \Delta l \cdot \sum_{i=1}^{i=n} \delta_i. \quad (3)$$

Pentru determinarea distanțelor e_i, este necesar, deci, să se construiască o diagramă în care unghiurile δ_i să fie redate sub forma de lungimi cari să poată fi măsurate și însumate.

Pentru reprezentarea diagramei unghiurilor se trasează, în raport cu două axe de coordonate X și Y, linia reprezentativă U a curbei de bază, folosind, pentru determinarea coordonatelor acestei linii, formulele transformate

$$x = C_x l, \quad (4)$$

$$y = C_y \varphi, \quad (5)$$

în cari C_x (număr fără dimensiune) e scara lungimilor; C_y (număr cu dimensiunea lungimii), scara unghiurilor; l sunt distanțele, pe curba de bază, dela origine până la un punct pe ea, iar φ e unghiul dintre tangenta în origine a curbei și tangenta într'un alt punct al ei. Diagrama unghiurilor pentru o dreaptă e o dreaptă

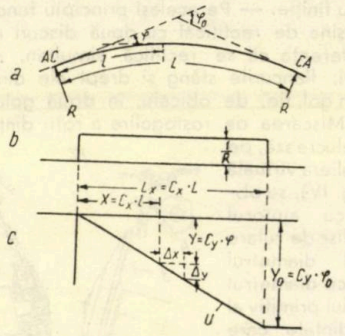


Diagrama unghiurilor unei curbe circulare fără racordări.
a) curba circulară; b) diagrama variației curburii; c) diagrama unghiurilor (U).

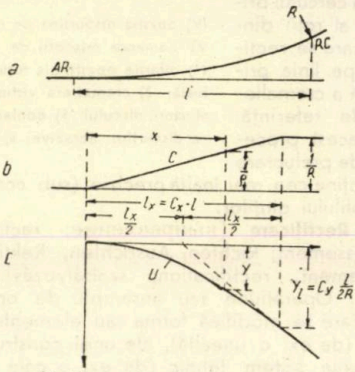


Diagrama unghiurilor unei curbe de racordare de curbură variabilă.
a) diagrama curbei de racordare; b) diagrama variației curburii; c) diagrama unghiurilor (U).

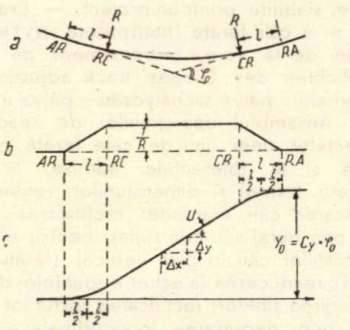


Diagrama unghiurilor unei curbe circulare cu racordări.
a) diagrama curbei; b) diagrama variației curburii; c) diagrama unghiurilor (U).

paralelă cu axa OX. Diagrama unghiurilor pentru un arc de cerc cu raza R e o dreaptă a cărei

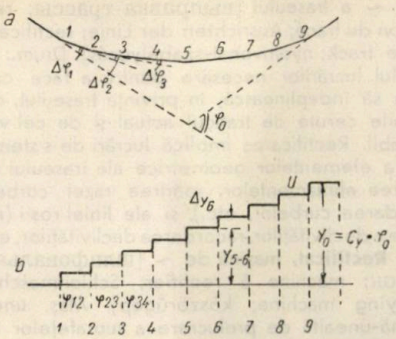


Diagrama unghiurilor unui traseu poligonal.
a) diagrama traseului poligonal; b) diagrama unghiurilor (U).

inclinare față de OX e

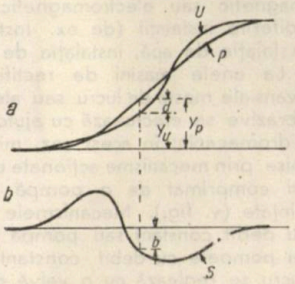
$$(6) \qquad i = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{C_y}{C_x} \cdot \frac{1}{R}.$$

Diagrama unghiurilor pentru o curbă de racordare a cărei curbură e variabilă, e o parabolă de gradul al doilea. Diagrama unghiurilor unei curbe circulare cu racordări e un segment de linie dreaptă inclinată, racordată la capete prin două arce de parabolă de gradul al doilea, cu două drepte orizontale distanțate cu $y_0 = C_y \varphi_0$. Diagrama unghiurilor unui traseu poligonal are forma unei scări. Diagrama unghiurilor unei curbe oarecare, deformate, e o curbă neregulată care continuă la capete cu două drepte orizontale. Ordonatele diagramei unghiurilor se obțin măsurând pe curbă săgețile corespunzătoare diferitelor puncte distanțate cu $2\Delta l$, însumându-se succesiv, începând dela o linie de bază orizontală.

Unui segment de arc Δl de pe teren îi corespunde pe diagramă un segment

$$(7) \qquad \Delta x = C_x \Delta l.$$

În practică, mai ales pentru curbele lungi cu rază mică, se alege axa X inclinată, ceea ce prezintă avantajul că, pe grafic, linia reprezentativă urcă mai încet și diagrama are o înălțime mai mică. Dacă, pe epura diagramei unghiurilor U, a unei linii de bază, se construește diagrama unghiurilor P ale curbei regulate (din proiect), diferențele $d = y_u - y_p$ reprezintă unghiurile



Epura rectificării curbelor prin metoda diagramei unghiurilor.
a) diagrama unghiurilor liniei de bază (U) și diagrama unghiurilor curbei noi (P); b) linia sumelor (S).

δ, deoarece, conform ecuației (3) există relația:

$$(8) \qquad d = C_y \delta.$$

Distanțele e se obțin adunând succesiv diferențele d. Dacă se așază aceste sume succesiv ca ordonate, pornind dela o origine, se construește linia sumelor S, ale cărei ordonate $b = \Sigma d$, înmulțite cu un coeficient de scară, dau distanțele reale e.

Din ecuațiile (6) și (7) rezultă ecuația

$$(8) \qquad e = \sum \Delta l \, \delta = \sum \frac{\Delta x}{C_x} \cdot \frac{d}{C_y} = \frac{\Delta x}{C_x C_y} \sum d = \frac{\Delta x}{C_x C} \cdot b,$$

în care

$$\frac{\Delta x}{C_x C_y} = \frac{1}{C_e}$$

e „scara ripărilor".

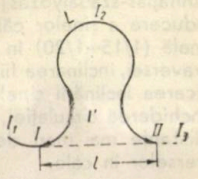
Ecuația (8) se mai poate pune sub forma:

$$(9) \qquad e = \frac{1}{C_x C_y} \sum \Delta x \cdot d,$$

în care produsul $\Sigma \Delta x \cdot d$ e suprafața întregii zone cuprinse între diagramele U și P, dela punctul comun inițial al celor două diagrame, până la punctul pentru care s'a făcut suma. Determinarea distanțelor e se reduce, deci, la determinarea suprafeței cuprinse între diagrama unghiurilor U, a liniei de bază, și diagrama unghiurilor P, a curbei inițiale din proiect.

1. **Rectificare a cursurilor de apă** [выправление рек; rectification de rivières; Flußrektifikation; river rectification; vizmeder-szabályozás]. *Hidrot.*: Măsură constructivă de regularizare a unui curs de apă, consistând în scurtarea traseului prin tăierea coturilor pronunțate.

În cazul unui râu cu un curs sinuos, bucla L (v. fig.) se înlocuește prin tăietura l, astfel încât cursul se scurtează cu $L—l$. Între I și II se produc pante $I'I_2$, iar forța de antrenare 1000 TI_2 devine 1000 TI'. Debitul solid parcurge un drum mai scurt cu $L—l$. Forța de antrenare 1000 TI' produce întâi o adâncire între I și II L, în amonte de I. Masele de debit solid de fund din porțiunea adâncită pătrund în tăieturi. Panta I_3 nu poate face față sporului de debit târît și granulației din uzura $I—II$, care e mai mare decât granulația debitului târît de râu în mod obișnuit — și deci e necesară o pantă mai mare în II, ceea ce se realizează prin depuneri în aval și în amonte de II. O parte din adâncime se pierde din nou pe porțiunea $I—II$ și poate cauza ridicări nedorite ale fundului. Pentru a evita acest lucru, se alcătuește secțiunea în mod special; în acest scop e nevoie să se măsoare debitul și granulația, pentru a se putea prevedea și efectul tăieturii în amonte.



Rectificarea profilului longitudinal al unui curs de apă.

La execuție, în cazul cursurilor mici, se sapă numai un șanț continuu, care, la râurile rectilinii,

se plasează la mijlocul albiei, — iar în curbe, spre capătul amonte, la malul exterior — şi spre capătul aval al curbei, la malul interior.

La râurile mari, navigabile, se ţine seamă de faptul, enunţat prima oară de Timonov, că secţiunile săpate sau dragate trebue să fie mult mai mici decât cele necesare pentru scurgerea debitului, deoarece râul îşi continuă singur săpătura, realizând un autodragaj („chemarea apelor"). Acest autodragaj poate fi întreţinut şi intensificat prin lucrări de strâmtare a albiei în zona pragurilor de fund.

La curbele accentuate se produc adânciri (eroziuni) la partea exterioară, cari provoacă surpări de maluri, iar la partea interioară, depuneri, cari pătrund adânc în cursul de apă, provocând reducerea lăţimii. Curbele se modifică, dându-li-se raze suficiente, prin completarea malului exterior şi prin dragarea celui interior. La partea exterioară (concavă) se folosesc construcţii longitudinale, cu terase cari se ridică până la malul vechiu, iar la partea interioară (convexă) se fac săpături şi dragaje până aproape de nivelul apelor mici.

1. **Rectificare a hotarelor** [выправление границ; rectification des limites; Grenzenberichtigung; rectification of boundaries; határszabályozás]. *Topog.:* Operaţiunea de corectare a hotarelor (neregulate) a două gospodării vecine, astfel încât suprafeţele lor să rămână aceleaşi. Această operaţiune este necesară în timpul organizării teritoriului uneia sau al ambelor gospodării agricole, ca şi pentru o aşezare mai convenabilă a perdelelor de protecţiune.

2. **~ a inclinării şinelor** [выправка уклона железнодорожных рельс: rectification de l'inclinaison de rails; Ausrichten der Neigung der Schienen; rectifying of the inclination of the rails; sinhajlás-szabályozás]. C. *f.:* Operaţiunea de aducere a şinelor căii ferate la inclinarea lor normală (1/15···1/20) în raport cu faţa superioară a traversei, inclinarea fiind spre interiorul căii. Rectificarea inclinării şinelor se poate executa fără închiderea circulaţiei, sau cu închiderea ei pentru distanţe mai mari de cale. V. şi Resabotarea traverselor în cale.

3. **~ a nivelului liniei** [выправка уровня железнодорожной пути; rectification du niveau de la voie; Ausrichten der Höhe des Gleises; adjustment of the level of the track; vonalszintszabályozás]. C. *f.:* Operaţiunea de aşezare a căii ferate la nivelul reglementar, prin ridicarea sau coborîrea firelor căii pe anumite porţiuni, în scopul eliminării deformaţiilor în plan vertical. Rectificarea se poate face pe un fir sau pe ambele fire ale căii, fie prin metoda burajului (v.), fie prin metoda suflajului (v.).

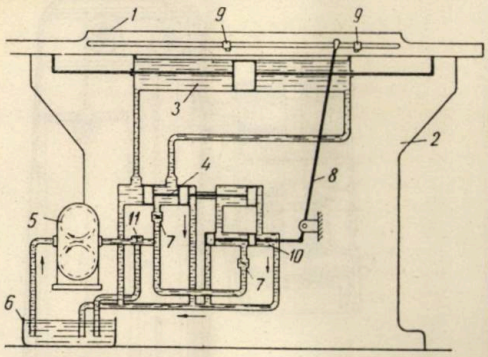
4. **~ a rosturilor de dilataţie** [выправка расширительных стыков; rectification des joints de dilatation; Ausrichten der Ausdehnungsstöße, Ausrichten der Dilatationsstöße; rectification of expansion joints; sinhézag szabályozás]. C. *f.:* Operaţiunea de readucere a rosturilor dintre porţiunile şinei la lungimea reglementară, prin deplasarea longitudinală a porţiunilor.

5. **~ a traseului** [выправка трассы; rectification du tracé; Ausrichten der Linie; rectification of the track; nyomvonal-szabályozás]. *Drum.:* Ansamblul lucrărilor necesare pentru a face ca o şosea să îndeplinească, în privinţa traseului, condiţiunile cerute de traficul actual şi de cel viitor probabil. Rectificarea implică lucrări de sistematizare a elementelor geometrice ale traseului (corectarea aliniamentelor, mărirea razei curbelor, racordarea curbelor, etc.) şi ale liniei roşii (micşorare a declivităţilor, racordarea declivităţilor, etc.).

6. **Rectificat, maşină de ~** [шлифовальный станок; machine à rectifier; Schleifmaschine; rectifying machine; köszörűgép]. *Maş. unelte:* Maşină-unealtă de prelucrare a suprafeţelor metalice prin rectificare (v.), cu ajutorul unei unelte abrazive, care efectuează o mişcare de rotaţie rapidă în jurul axei sale (mişcarea principală de aşchiere). Mişcările de av ns sunt efectuate, fie de piesa care se prelucrează, fie de unealta abrazivă. Maşina de rectificat e compusă, în general, din următoarele organe şi mecanisme principale: batiul; masa de lucru, dreptunghiulară sau rotundă, pentru fixarea piesei care se prelucrează sau a dispozitivelor de fixare (de ex. păpuşa fixă şi păpuşa mobilă), necesare la prinderea piesei care se rectifică; suportul uneltei abrazive; mecanismul mişcării principale, care imprimă uneltei abrazive mişcarea de rotaţie; mecanismul mişcărilor de avans; variatoarele de vitesă (a mecanismelor mişcării de rotaţie, a uneltei abrazive sau a mesei rotunde şi a mişcărilor de avans); lanţurile cinematice de transmisiune (stereomecanice, hidromecanice sau electrice); organele de antrenare (de ex. electromotorul pentru antrenarea arborelui păpuşii fixe, electromotorul pentru antrenarea uneltei abrazive, etc.); dispozitivele de comandă (de ex. roţi de mână, manivele, butoane electrice); dispozitive auxiliare (de ex. dispozitivul de ascuţit piatra abrazivă, platoul magnetic sau electromagnetic, lunetele, etc.); adiferite instalaţii (de ex. instalaţia de ungere instalaţia de apă, instalaţia de lumină).

La unele maşini de rectificat, mişcările de avans ale mesei de lucru sau ale suportului pietrei abrazive se efectuează cu ajutorul unui mecanism hidromecanic; în acest caz, mişcările sunt transmise prin mecanisme acţionate de presiunea uleiului comprimat de o pompă de uleiu cu roţi dinţate (v. fig.). Mecanismele pot avea pompă cu debit constant sau pompă cu debit reglabil. La pompele cu debit constant, vitesa mesei de lucru se reglează cu o valvă de reducere; menţinerea presiunii constante şi transmiterea în rezervor a uleiului neutilizat se fac cu ajutorul valvelor de descărcare. La pompele reglabile, cari au randament mai mare decât cel al pompelor cu debit constant, vitesa mesei depinde de debitul de uleiu, iar presiunea uleiului variază, de obiceiu, cu valoarea forţei de aşchiere. — La mecanismele cu pompă cu debit constant, pistonul

de antrenare a mesei de lucru e comandat de un distribuitor acționat, fie direct de pârghia de inversare, fie prin intermediul unui servomotor (v. fig.). Viteza sertarului distribui-



Schema unei mașini de rectificat cu mecanism organic hidromecanic, cu debit constant și cu servomotor.

1) masă de lucru; 2) batiu; 3) cilindru cu pistonul de antrenare a mesei de lucru; 4) distribuitor; 5) pompă cu debit constant; 6) rezervor de ulei; 7) valvă de reducere; 8) pârghia de comandă a inversorului de mers; 9) limitor reglabil pentru inversarea sensului de mers; 10) servomotor hidraulic; 11)-valvă de descărcare.

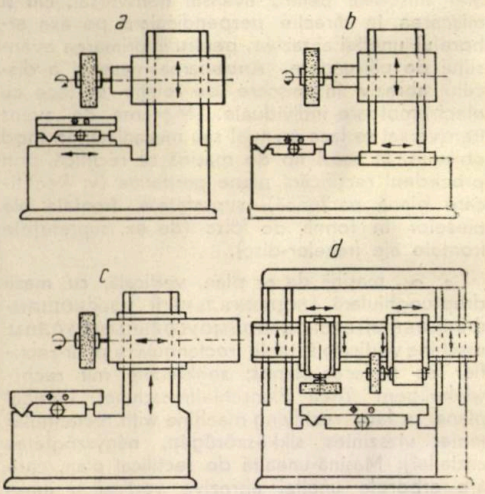
torului (4) poate fi reglată independent de viteza mesei, cu ajutorul unei valve de reducere; (7) aceasta permite reglarea vitesei și a lungimii de cursă a mesei de lucru (1).

Caracteristicele mașinilor de rectificat obișnuite sunt: dimensiunile mesei de lucru; dimensiunile uneltei abrazive; distanța dintre vârfuri (de ex. la mașinile de rectificat rotund, exterior, simple; la mașinile de rectificat rotund, universale; etc.); cursa maximă longitudinală a mesei; cursa maximă transversală (de ex. la mașini de rectificat rotund, universale) sau verticală (de ex. la mașini de rectificat plan, verticale) a suportului uneltei abrazive; avansurile mesei și ale uneltei abrazive; turațiile maxime și minime ale arborelui păpușii fixe (de ex. la mașini de rectificat rotund, universale), ale arborelui uneltei abrazive, ale mesei rotunde (de ex. la mașina de rectificat plan, cu masă rotundă); modul de antrenare; caracteristicele organelor de antrenare (de ex. caracteristicele motoarelor electrice); greutatea mașinii-unelte; etc. —

După forma suprafețelor și după natura pieselor cari se rectifică, se deosebesc: mașini de rectificat rotund, mașini de rectificat plan și mașini de rectificat speciale.

1. **Rectificat,** mașină de ~ plan [плоскошлифовальный станок; machine à rectifier des surfaces planes; Planschleifmaschine; plane surface rectifying machine; sikköszörűgép]: Mașină-unealtă pentru rectificarea suprafețelor plane (v. Rectificare plană) ale diferitelor piese. După poziția arborelui uneltei abrazive, se deosebesc: mașini de rectificat plan, orizontale, și mașini de rectificat plan, verticale. Mașinile de rectificat plan, orizontale și cele de rectificat plan, verticale, se construesc cu masă dreptunghiulară sau cu masă rotundă. La toate mașinile, operațiunea de rectificare se poate executa cu suprafața cilindrică exterioară a discului abraziv (v. Rectificare plană periferică) sau cu suprafața lui frontală (v. Rectificare plană frontală). Mașinile pentru rectificarea plană frontală dau o productivitate mai mare decât cele pentru rectificarea plană periferică, deoarece, în cursul prelucrării, la primele piatra abrazivă acopere suprafața piesei pe întreaga lățime; cu mașinile pentru rectificarea plană periferică se obțin însă suprafețe plane foarte netede și cu un grad înalt de planeitate. Prinderea pieselor pe mașină se face, de obiceiu, cu ajutorul unor platouri de fixare magnetice sau electromagnetice.

2. **~, mașină de ~ plan, orizontală, cu masă dreptunghiulară** [горизонтальный плоско-шлифовальный станок с прямоугольным столом; machine horizontale à table rectangulaire pour rectifier les surfaces planes; waagerechte mit rechtwinkligem Tisch Planschleifmaschine; horizontal plane surface rectifying machine with rectangular table; vizszintes sikköszörűgép, négy-



Mașini de rectificat plan, orizontale, cu masă de lucru dreptunghiulară, cu avansul longitudinal efectuat prin deplasarea mesei (scheme).

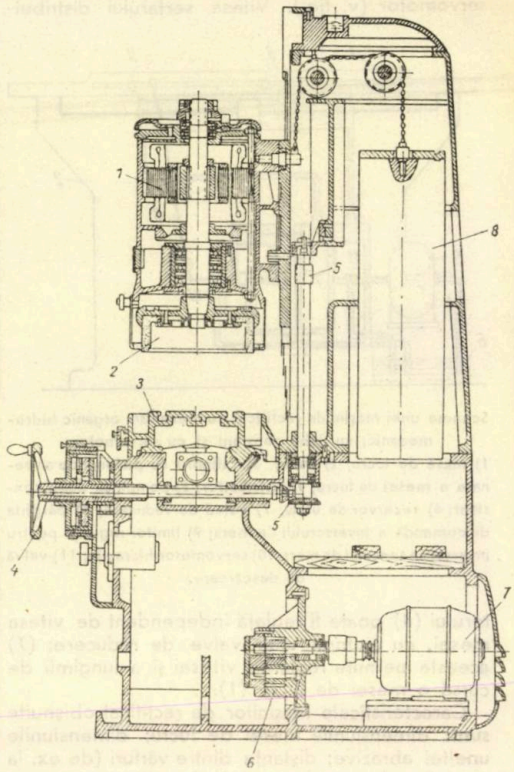
a) cu avansul transversal efectuat prin mișcarea rectilinie alternativă a mesei; b) cu avansul transversal efectuat prin mișcarea rectilinie alternativă a coloanei; c) cu avansul transversal efectuat prin mișcarea rectilinie alternativă a cărucio-rului port-unealtă; d) cu două coloane (mașină portală) și cu cărucior port-unealtă pentru rectificare plană frontală, cu avansul transversal prin deplasarea cărucioarelor port-unealtă.

szögletes asztallal]: Mașină-unealtă de rectificat plan, care are masa de lucru dreptunghiulară și

arborele uneltei abrazive, orizontal. Se construeşte, de obiceiu, pentru operaţiuni de rectificare plană periferică (v. Rectificare plană periferică). Părţile principale ale acestor maşini-unelte sunt: batiul; masa de lucru, care efectuează, de obiceiu, atât mişcarea rectilinie alternativă, cât şi mişcarea de avans transversal; căruciorul-suport al discului de rectificat, care se deplasează în direcţie verticală pe suprafaţa mesei de lucru, pentru efectuarea avansului de pătrundere şi, uneori, efectuează avansul transversal (v. fig.). Deplasarea mesei de lucru în cele două direcţii (longitudinală şi transversală) se face atât manual, cât şi mecanizat.

1. **Rectificat, maşină de ~ plan, orizontală, cu masă rotundă** [горизонтальный плоско шлифовальный станок с круглом столом; machine horizontale à table ronde pour rectifier les surfaces planes; waagerechte Planschleifmaschine mit rundem Tisch; horizontal surface rectifying machine with round table plane; vizszintes sikköszörűgép, körasztallal]: Maşină-unealtă de rectificat plan, care are masa de lucru rotundă şi arborele uneltei abrazive, orizontal. Pe masa de lucru, care efectuează o mişcare de rotaţie, se fixează piesele cari urmează să fie prelucrate. Suportul discului abraziv efectuează, în general, atât mişcarea pentru avansul transversal, cât şi mişcarea în direcţie perpendiculară pe axa arborelui uneltei abrazive, pentru imprimarea avansului de pătrundere. Antrenarea mesei şi a discului abraziv în mişcare de rotaţie se face cu electromotoare individuale. Mişcarea de avans transversal se face manual sau mecanizat. În mod obişnuit, la acest tip de maşină se rectifică, prin procedeul rectificării plane periferice (v. Rectificare plană periferică), suprafeţele frontale ale pieselor în formă de disc (de ex. suprafeţele frontale ale frezelor-disc).

2. **~, maşină de ~ plan, verticală, cu masă dreptunghiulară** [вертикальный плоскошлифовальный станок спрямоугольным столом; machine verticale à table rectangulaire pour rectifier les surfaces planes; senkrechte mit rechtwinkeligem Tisch Planschleifmaschine; vertical plane surface rectifying machine with rectangular table; vizszintes sikköszörűgép, négyszögletes asztallal]: Maşină-unealtă de rectificat plan, care are arborele uneltei abrazive vertical şi masa de lucru de formă dreptunghiulară. La aceste maşini, prelucrarea pieselor se face, în general, prin procedeul rectificării plane frontale (v. Rectificare plană frontală), folosindu-se, de obiceiu, o unealtă abrazivă formată dintr'o garnitură de segmenţi abrazivi (v. sub Piatră abrazivă), al cărei diametru exterior e aproximativ egal cu lăţimea mesei de lucru. Mişcarea rectilinie alternativă a mesei de lucru se efectuează manual sau hidraulic. Mişcarea de rotaţie a uneltei abrazive se face, de obiceiu, cu ajutorul unui electromotor al cărui arbore e însuşi arborele uneltei abrazive (v. fig.). Suportul uneltei abrazive, acţionat manual sau mecanizat, efectuează avansul de pătrundere (vertical) după fiecare trecere a mesei.



Maşină de rectificat plan, verticală, cu masă dreptunghiulară. 1) electromotor pentru antrenarea uneltei abrazive; 2) unealtă abrazivă; 3) masă de lucru; 4) roată de mână pentru comanda deplasării pe verticală a suportului uneltei abrazive; 5) lanţul cinematic (roţi conice, şurub fără fine, pinion şi cremalieră) pentru deplasarea suportului uneltei; 6) pompă hidraulică; 7) electromotorul pompei; 8) contragreutăţi pentru echilibrarea greutăţii suportului uneltei abrazive.

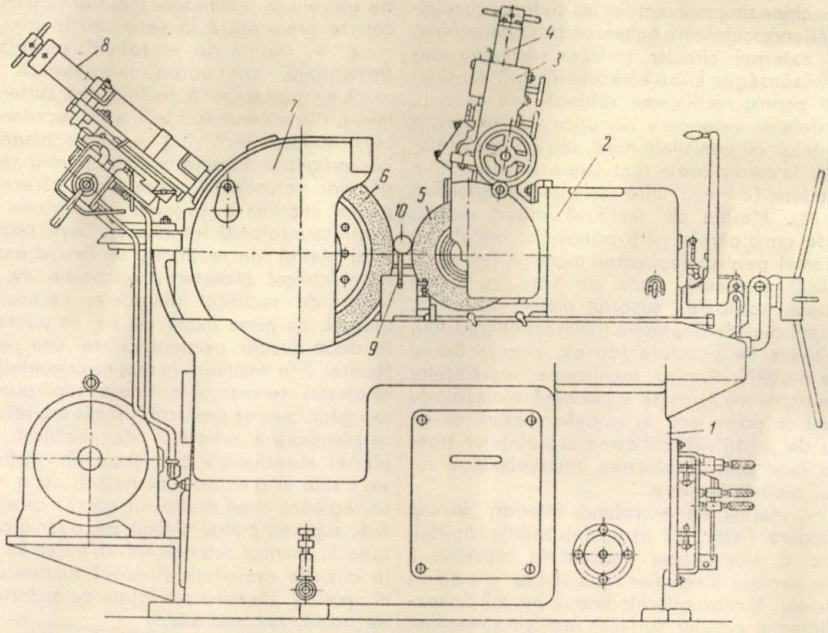
3. **~, maşină de ~ plan, verticală, cu masă rotundă** [вертикальный плоско-шлифовальный станок с круглым столом; machine verticale à table ronde pour rectifier les surfaces planes; senkrechte mit rundem Tisch Planschleifmaschine; vertical plane surface rectifying machine with round table; függőleges sikköszörűgép, körasztallal]: Maşină-unealtă de rectificat plan, care are masa de lucru rotundă şi arborele uneltei abrazive, vertical. Prelucrarea suprafeţelor plane se face, în general, prin procedeul rectificării plane frontale (v. Rectificare plană frontală), de obiceiu, cu unelte abrazive executate din mai mulţi segmenţi abrazivi. Masa rotitoare a maşinii, pentru prinderea pieselor cari se prelucrează, e construită, uneori, sub forma unui platou electro-

magnetic. La unele maşini, masa poate avea şi o deplasare longitudinală. Suportul uneltei abrazive se deplasează în direcţie verticală, pe ghidajele coloanei maşinii de rectificat. Mişcarea de rotaţie a uneltei abrazive se face, de obiceiu, ca la maşina de rectificat plan, verticală, cu masa dreptunghiulară (v.).

1. **Rectificat, maşină de ~ rotund** [круглошлифовальный станок; machine à rectifier les surfaces circulaires; Rundschleifmaschine; circular surfaces rectifying machine; körköszörűgép]: Maşină-unealtă pentru rectificarea rotundă (v.) a pieselor. Din grupul maşinilor de rectificat rotund fac parte: maşinile de rectificat rotund, exterior; maşinile de rectificat rotund, interior; maşinile de rectificat rotund, universale; maşinile de rectificat rotund, pentru lucrări speciale. — Maşinile de rectificat rotund, exterior dispun în general de patru mişcări: mişcarea principală de rotaţie a uneltei, mişcarea de rotaţie a piesei, avansul longitudinal al mesei de lucru şi avansul transversal (radial) al discului abraziv. La maşinile de rectificat moderne se foloseşte câte un electromotor pentru fiecare dintre aceste mişcări; transmisiunea mişcării dela electromotor la discul abraziv se face, în general, cu ajutorul curelelor cu secţiune trapezoidală. La unele maşini de poate fi: simplă (v. Rectificat, maşină de ~ rotund, simplă) sau fără vârfuri (v. Rectificat, maşină de ~ rotund, fără vârfuri). — Maşinile de rectificat rotund, interior, se folosesc atât la rectificarea găurilor cilindrice, cât şi la rectificarea găurilor conice. La aceleaşi maşini se poate face şi rectificarea suprafeţelor frontale ale piesei. Rectificarea găurilor se poate executa, fie la maşini de rectificat la cari piesa efectuează o mişcare de rotaţie, fie la maşini de rectificat la cari piesa stă în poziţie fixă. Din prima categorie fac parte maşinile de rectificat cu cap de prindere (v. Rectificat, maşină de ~ rotund, interior) şi maşinile de rectificat fără vârfuri (v. Rectificat, maşină de ~ rotund, interior, fără vârfuri); din a doua categorie fac parte maşinile de rectificat interior, planetare (v. Rectificat, maşină de ~ interior, planetară). — Maşinile de rectificat rotund, pentru lucrări speciale, sunt maşini de prelucrare, prin rectificare, a anumitor piese de formă deosebită; din această categorie fac parte: maşina de rectificat filete (v. Rectificat, maşină de ~ filete) şi maşina de rectificat arbori cotiţi (v. Rectificat, maşină de ~ arbori cotiţi), etc.

Exemple de maşini de rectificat rotund:

2. **~, maşină de ~ rotund, exterior, fără vârfuri** [бесцентровый наружно круглошлифовальный станок; machine sans pointes à rectifier les surfaces circulaires extérieures; spitzenlose Außenrundschleifmaschine; pointless



Maşină de rectificat rotund, exterior, fără vârfuri.

1) batiu; 2) suportul discului de avans; 3) suportul dispozitivului de reprofilat (ascuţit) discul de avans; 4) dispozitivul reglabil de reprofilat discul de avans; 5) discul de avans; 6) discul de rectificat; 7) suportul discului de rectificat; 8) dispozitivul de reprofilat discul de rectificat; 9) riglă de reazem a piesei; 10) piesa care se prelucrează.

rectificat, de construcţie perfecţionată, comenzile şi mecanismele mişcărilor de avans sunt hidraulice. Maşina de rectificat rotund, exterior,

external circular surfaces rectifying machine; csúcsnélküli külső körköszörűgép]: Maşină-unealtă pentru efectuarea operaţiunii de rectificare exterioară, fără vârfuri (v. Rectificare fără vârfuri), de obiceiu a suprafeţelor cilindrice şi, uneori, a suprafeţelor conice sau fasonate. Cuprinde următoarele părţi principale: batiul, pe care se montează suportul discului de rectificat şi suportul discului de avans; suportul, cu arborele pe care se fixează discul de rectificat; suportul discului de avans; dispozitivul cu rigla de reazem a piesei care se prelucrează. Mişcările de rotaţie ale discurilor de rectificat şi de avans se fac, de obiceiu, cu electromotoare separate. Reglarea distanţei dintre discuri, după diametrul piesei, cum şi a înclinării discului de avans, se fac manual. Maşina de rectificat fără vârfuri dă o productivitate a muncii mai mare decât maşina de rectificat cu vârfuri. Se foloseşte la prelucrarea pieselor în serie sau în masă. Caracteristicele maşinii sunt: diametrul maxim şi cel minim ale pieselor cari se pot prelucra; diametrul discului de rectificat; unghiul de înclinare al discului de avans; turaţiile discului de rectificat şi ale discului de avans; puterea electromotoarelor (v. fig.).

1. **Rectificat, maşină de ~ rotund, exterior, simplă** [наружно круглo шлифовальный станок; machine simple à rectifier les surfaces circulaires extérieures; einfache Außenrundschleifmaschine; simple external circular surfaces rectifying machine; közönséges külső körköszörűgép]: Maşină-unealtă pentru rectificarea rotundă, de obiceiu, a suprafeţelor exterioare cilindrice şi, uneori, a suprafeţelor cu conicitate mică, sau a suprafeţelor frontale, la care piesele sunt fixate în dispozitive de prindere (de ex.: între vârfurile păpuşilor fixă şi mobilă). Maşina de rectificat rotund, simplă, cuprinde următoarele părţi principale: batiul, cu mecanismul pentru deplasarea manuală (eventual hidraulică) a mesei; masa de lucru, cu partea superioară, rotitoare; suportul pietrei abrazive, cu mecanismul de deplasare transversală (radială); dispozitivele de prindere (de ex. păpuşa fixă şi păpuşa mobilă). Pentru rectificarea suprafeţelor cu conicitate mică, masa superioară a maşinii de rectificat se poate roti în ambele sensuri cu un unghiu de 5···10°. Rectificarea suprafeţelor frontale se face prin deplasarea transversală a suportului pietrei abrazive.

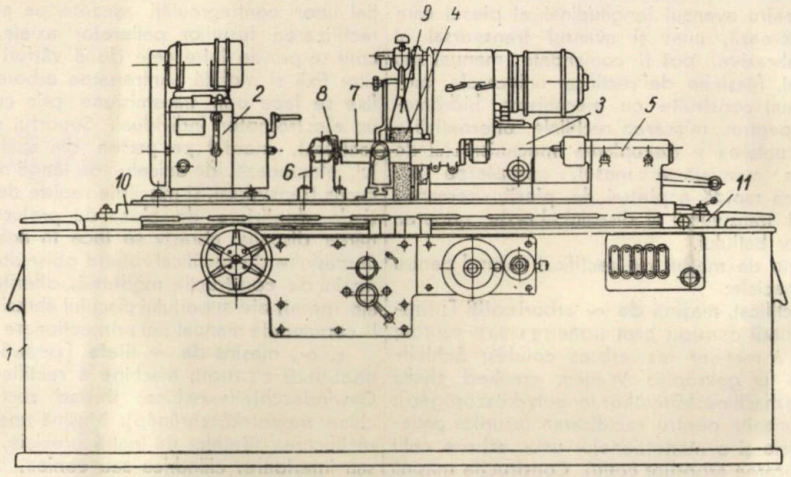
2. **~, maşină de ~ rotund, interior, cu cap de prindere** [внутри круглошлифовальный станок с зажимной головкой; machine à tête de serrage à rectifier les surfaces circulaires intérieures; Innenrundschleifmaschine mit Spannkopf; internal circular surfaces rectifying machine with radius head; belső körköszörűgép, befogó fejjel]: Maşină-unealtă pentru rectificarea găurilor (v. Rectificare rotundă interioară) unei piese care se fixează în capul de prindere (care poate fi, de ex., o mandrină universală) montat pe capătul arborelui păpuşii fixe. În timp ce piesa se roteşte, piatra abrazivă efectuează mişcarea principală de rotaţie rapidă, avansul longitudinal şi avansul transversal; ambele avansuri pot fi comandate manual sau mecanizat. Cu o maşină de rectificat interior, obişnuită, se rectifică găuri cu diametrii de cca 14···200 mm şi cu lungimea până la 200 mm. Maşina are următoarele părţi principale: batiul; masa de lucru, pe care se fixează suportul pietrei abrazive; păpuşa fixă cu arborele pentru antrenarea piesei în mişcare de rotaţie; suportul pietrei abrazive, care-i imprimă avansul longitudinal şi avansul transversal; dispozitivul de prindere; electromotoarele pentru mişcările piesei şi ale pietrei abrazive.

3. **~, maşină de ~ rotund, interior, fără vârfuri** [бесцентровый внутри круглошлифовальный станок; machine sans pointes à rectifier les surfaces circulaires intérieures; spitzenlose Innenrundschleifmaschine; pointless internal circular surfaces rectifying machine; csúcsnélküli belső körköszörűgép]: Maşină-unealtă pentru rectificarea rotundă a găurilor unei piese, prin procedeul de prelucrare fără vârfuri (v sub Rectificare rotundă interioară). Cuprinde următoarele părţi principale: batiul, rolele de reazem şi de apăsare, discul de antrenare, şi discul de rectificat. Maşinile-unelte de construcţie modernă efectuează în ciclu automat operaţiunile de alimentare cu piese de rectificat, şi de îndepărtare a piesei prelucrate. Se folosesc, de obiceiu, la rectificarea pieselor cu pereţi subţiri, cari se prelucrează în serie sau în masă.

4. **~, maşină de ~ rotund, planetară** [планетарный круглошлифовальный станок; machine planétaire à rectifier les surfaces circulaires; Planetenrundschleifmaschine; planetary circular surfaces rectifying machine; planetáris körköszörűgép]: Maşină-unealtă pentru rectificarea găurilor rotunde în piese mari, cărora nu li se poate imprima o mişcare de rotaţie (v. sub Rectificare rotundă interioară). După poziţia arborelui pietrei de rectificat, se deosebesc: maşini de rectificat planetare, orizontale (v. fig.), şi maşini de rectificat planetare, verticale. Masa maşinii, cu piesa fixată pe ea, se poate deplasa în două direcţii perpendiculare una pe cealaltă (lateral şi în înălţime, la maşina orizontală). Aceste deplasări servesc la obţinerea suprapunerii între axa găurii supuse prelucrării şi axa orbitei de mişcare planetară a arborelui de rectificat. Arborele pietrei abrazive are o mişcare de rotaţie în jurul axei sale şi o mişcare planetară, cu o rază care se reglează după diametrul găurii care se rectifică; suportul pietrei e fixat pe o sanie care efectuează, manual sau mecanizat, mişcarea de avans în direcţia axei găurii. Avansul transversal (radial) al pietrei abrazive se obţine cu ajutorul unei roţi de mână, sau mecanizat.

5. **~, maşină de ~ rotund, universală** [универсальный круглошлифовальный станок; machine universelle à rectifier les surfaces circulaires; Universalrundschleifmaschine; universal circular surfaces rectifying machine; egyetemes körköszörűgép]: Maşină-unealtă care poate fi folosită la rectificarea rotundă, exterioară sau interioară,

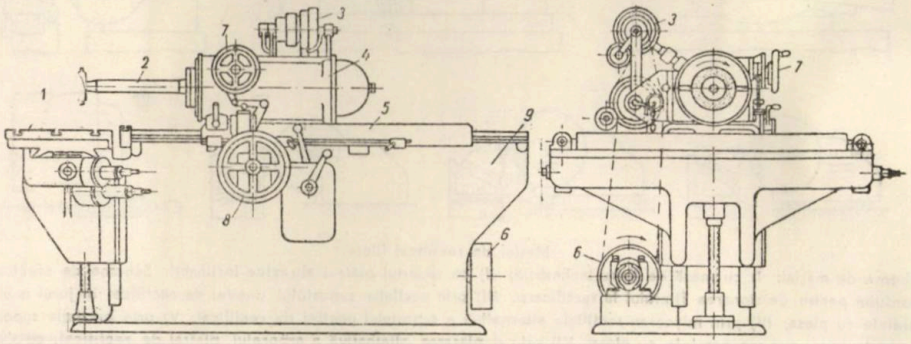
a suprafețelor cilindrice sau conice (cu orice conicitate), cum și la rectificarea suprafețelor plane. Rectificarea suprafețelor conice se obține: prin rotirea mesei superioare, prin rotirea păpușii din față, sau prin rotirea suportului pietrei abrazive. Rectificarea suprafețelor plane se face prin rotirea cu 90° a păpușii din față (păpușa port-piesă) față de axa pietrei abrazive. Mașina de rectificat universală cuprinde, în general, următoarele părți și mecanisme principale: batiul; mesele inferioară și superioară; căruciorul port-unealtă de rectificat; păpușile din față și din spate; mecanismele mișcărilor de rotație, a discului abraziv și a piesei; mecanismul mișcării rectilinii alternative a mesei și al mișcării transversale a suportului discului abraziv; organul de antrenare (v. fig.). Batiul e turnat din fontă și are o construcție masivă, pentru evitarea vibrațiilor în timpul lucrului. Pe



Mașină de rectificat rotund, universală (la interior și la exterior), fabricată în țara noastră.

1) batiu; 2) păpușa din față; 3) suportul motorului de antrenare a discurilor abrazive; 4) disc abraziv pentru prelucrat la exterior; 5) păpușa din spate; 6) dispozitiv de sprijinire; 7) arbore port-unealtă pentru rectificat la interior; 8) disc abraziv pentru prelucrat la interior; 9) dispozitive de răcire cu apă; 10) masa superioară; 11) masa inferioară.

ghidajele batiului, protejate cu apărători contra prafului abraziv, se mișcă longitudinal masa inferioară, care are la mijloc un pivot, în jurul căruia se poate roti, cu cca 10°, masa superioară, pe care se fixează păpușile din față și din spate. Păpușa din față, putându-se roti cu 360° în plan orizontal, face posibilă rectificarea suprafețelor conice și a celor plane. Pe partea din spate a batiului e montat căruciorul-suport al discului abraziv, care poate culisa pe o placă rotitoare, ceea ce permite rectificarea pieselor cu conicitate mică, fixate între vârfurile păpușilor. Prin fixarea pe



Mașină de rectificat planetară, orizontală.

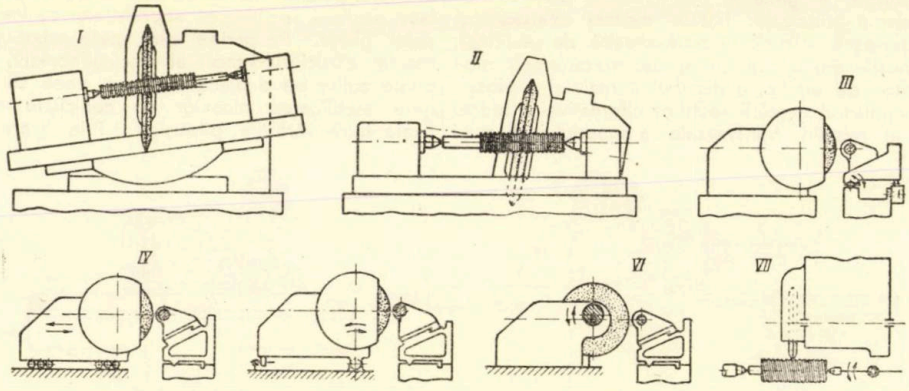
1) masă de lucru, deplasabilă pe verticală și pe orizontală; 2) arborele pietrei abrazive; 3) con cu trepte pentru schimbarea vitesei pietrei; 4) dispozitiv port-unealtă pentru antrenarea planetară a pietrei abrazive; 5) sania căruciorului port-unealtă; 6) roată de antrenare; 7) roată de mână pentru varierea excentricității axului pietrei; 8) roată de mână pentru deplasarea orizontală a căruciorului; 9) batiu.

acest cărucior a unui suport special pentru piatra abrazivă, se poate efectua rectificarea suprafeţelor interioare, cilindrice sau conice. Mişcarea mesei pentru avansul longitudinal al piesei care se prelucrează, cum şi avansul transversal al pietrei abrazive, pot fi comandate manual sau mecanizat. Maşinile de rectificat universale, moderne, sunt construite cu mecanisme hidromecanice, pentru: mişcarea rectilinie alternativă a mesei, cuplarea şi decuplarea mecanismului de deplasare manuală a mesei, apropierea sau depărtarea rapidă a pietrei de piesă, comanda avansului transversal al discului abraziv, ungerea ghidajelor batiului.

Exemple de maşini de rectificat rotund pentru lucrări speciale:

1. **Rectificat, maşină de ~ arbori cotiţi** [шлифовальный станок для коленчатых валов; machine à rectifier les arbres coudés; Schleifmaschine für gekröpfte Wellen; cranked shafts rectifying machine; könyökös tengely-köszörűgép]: Maşină-unealtă pentru rectificarea fusurilor palierelor axiale şi a manetoanelor unui arbore cotit (v. Rectificarea arborilor cotiţi). Construcţia maşinii de rectificare pentru recondiţionarea arborilor cotiţi e diferită de aceea a maşinii de rectificare a arborilor cotiţi noi. Maşina de rectificat arbori cotiţi, cu fusuri şi cu manetoane uzate, cuprinde următoarele părţi principale: batiul, masa, păpuşile fixă şi mobilă, suportul discului abraziv, etc. Masa maşinii, pe care se fixează păpuşile fixă şi mobilă, execută deplasarea longitudinală pentru aducerea fusurilor şi a manetoanelor în faţa discului de rectificat. Arborele păpuşii fixe antrenează arborele cotit în mişcarea de rotaţie. Pe capetele libere, interioare, din spre mijlocul mesei ale arborilor păpuşilor fixă şi mobilă se montează câte un platou cu câte o mandrină universală excentrică, pentru prinderea arborelui cotit la rectificarea manetoanelor. Echilibrarea în universale a arborelui cotit se face prin reglarea poziţiei unor contragreutăţi aşezate pe platouri. La rectificarea fusurilor palierelor axiale, arborele cotit se prinde între cele două vârfuri ale păpuşilor fixă şi mobilă. Antrenarea arborelui păpuşii fixe se face prin transmisiune prin curele, dela un electromotor individual. Suportul discului de rectificat, montat pe partea din spate a batiului, efectuează, de obiceiu, pe lângă mişcarea de avans transversal, şi mişcările rapide de apropiere şi de depărtare de piesa de prelucrat. Antrenarea discului abraziv se face în acelaşi fel ca la maşinile de rectificat rotund obişnuite. La unele maşini de construcţie modernă, diferitele mişcări ale mesei, ale suportului discului abraziv, etc., pot fi comandate manual sau prin acţionare hidraulică.

2. **~, maşină de ~ filete** [резьбо-шлифовальный станок; machine à rectifier les filets; Gewindeschleifmaschine; thread rectifying machine; menet-köszörűgép]: Maşină-unealtă pentru rectificarea filetelor de înaltă precizie, exterioare sau interioare, cilindrice sau conice, cu unul sau cu mai multe începuturi (v. Rectificarea filetului). O maşină de rectificat filete, universală, cuprinde, de obiceiu, următoarele părţi principale: batiul, masa de lucru, constituită din masa superioară şi inferioară, păpuşile fixă şi mobilă, căruciorul-suport al uneltei de rectificat, mecanismele mişcărilor de avans, organul de antrenare. Masa de lucru efectuează mişcarea de avans longitudinal a piesei în faţa discului abraziv. Masa superioară, pe care se fixează păpuşile fixă şi mobilă, se poate roti când trebue rectificate filete conice. Păpuşa fixă poartă arborele principal de antrenare a piesei; la capătul acestuia se montează dispozitivele de prindere (de ex. vârful, mandrina universală, etc.).



Maşini de rectificat filete.

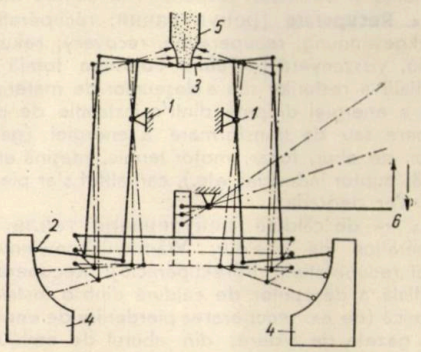
Scheme de maşini: *I*) cu masă de lucru inclinabilă; *II*) cu suportul pietrei abrazive inclinabil. Scheme de efectuare a avansului pentru detalonarea filetului la rectificare: *III*) prin oscilaţia suportului uneltei de rectificat în jurul unei axe paralele cu piesa; *IV*) prin mişcarea rectilinie alternativă a suportului uneltei de rectificat; *V*) prin oscilaţia suportului piesei în jurul unei axe paralele cu piesa; *VI*) prin deplasarea alternativă a arborelui pietrei de rectificat, cu ajutorul unui dispozitiv cu excentric; *VII*) prin oscilaţia păpuşii din spate.

Dela acest arbore, mişcarea de rotaţie e transmisă simultan, atât piesei filetate care se rectifică, cât şi şurubului conducător al maşinii. Suportul pietrei de rectificat efectuează avansul transversal (radial) de aşchiere. Mişcarea de rotaţie a discului abraziv se face cu ajutorul unui electromotor separat. Comanda mesei inferioare şi a arborelui păpuşii fixe se face manual, sau mecanizat, dela un panou de comandă (cu antrenare hidraulică). Reglarea maşinii pentru un anumit pas al filetului se face, de obiceiu, cu ajutorul lirei cu roţi dinţate de schimb. Corectarea pasului filetului până la ± 0,2% se face cu un dispozitiv de corectare (de ex. cu o riglă de corectare). — Rectificarea filetului cu mai multe începuturi se face folosind un disc divizor cu inimă de antrenare, care se montează pe capătul arborelui păpuşii fixe, fiecare fir al filetului rectificându-se separat. — La maşinile de rectificat filete, universale, se pot executa, prin abraziune, toate filetele cu pasul până la 1,5 mm, fără a fi necesară o prelucrare prealabilă la strung.

Exemple de maşini de rectificat, speciale:

1. **Rectificat,** maşină de ~ roţi dinţate cilindrice [шлифовальный станок для цилиндрических зубчатых колес; machine à rectifier les engrenages cylindriques; Schleifmaschine für zylindrische Zahnräder; cylindrical gear rectifying machine; homlokfogaskerék-köszörűgép]: Maşină-unealtă pentru rectificarea flancurilor dinţilor roţilor dinţate cilindrice. Construcţia maşinii diferă după procedeul de prelucrare folosit, care poate fi rectificare prin copiere sau rectificare prin rostogolire (v. sub Rectificarea roţilor dinţate cilindrice). Maşinile prelucrează, de obiceiu, în două treceri: de rectificare preliminară şi de finisare.

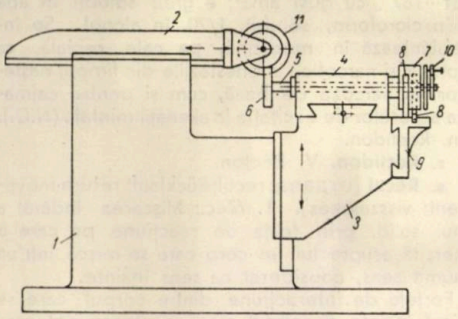
Maşina de rectificat prin copiere e constituită dintr'un ansamblu de piese asemănător cu cel al



Schema dispozitivului de ascuţire a discului de rectificat dela maşina de rectificat roţi dinţate cilindrice prin copiere. 1) punct de oscilaţie a paralelogramului articulat; 2) palpator; 3) diamant; 4) şablon; 5) disc de rectificat; 6) comanda ansamblului pentru operaţiunea de ascuţire.

maşinii de frezat, la care unealta e un disc abraziv, şi dintr'un mecanism de reprofilat (ascuţit) discul abraziv. Mecanismul de reprofilat e constituit din două sisteme de pârghii articulate, cari au câte un punct fix pe una dintre bare, un palpator care urmăreşte profilul unui şablon al profilului flancului dintelui, mărit de câteva ori, şi un suport cu diamant de ascuţit discul abraziv. Cele două sisteme reproduc pe disc forma corespunzătoare golului dintre doi dinţi alăturaţi (v. fig.). Maşina e automatizată, atât pentru mişcarea de rotire a piesei cu un unghiu egal cu pasul dinţării, cât şi pentru operaţiunea de reprofilare (ascuţire) a discului abraziv. Maşinile se folosesc la prelucrarea în serie, când sunt admise abateri până la 10···15 μ, la profil. —

Maşina de rectificat prin rostogolire are, în principal, un batiu (1) cu două glisiere orizontale, pentru ghidarea unui berbec port-disc de rectificat (2), şi cu două glisiere verticale, pentru ghidarea în direcţie verticală a unei mese în consolă (3). Pe masa în consolă se poate mişca, în direcţie orizontală, un cărucior (4), al cărui ax (5) suportă, la o extremitate, roata de prelucrat (6) şi, la cealaltă extremitate, un cilindru de comandă pentru mişcarea de rostogolire (7), antrenat într'o mişcare de oscilaţie prin două benzi de oţel (8), cari au câte o extremitate fixată pe un cărucior (9) de comandă a acestei mişcări. La extremitatea axului e montat şi un dispozitiv divizor (10), pentru rotirea roţii după prelucrarea fiecărui gol. Berbecul efectuează o mişcare rectilinie alternativă, comandată printr'un mecanism cu culisă, şi poartă şi un electromotor, pentru mişcarea de rotaţie a discului de rectificat. Maşina mai are un dispozitiv de reprofilat (de ascuţit) discul, pentru a-i menţine profilul identic cu



Schema maşinii de rectificat roţi dinţate, cu un singur disc prin rostogolire.

1) batiu; 2) berbec port-disc de rectificat; 3) masă în consolă, cu mişcare de potrivire pe verticală; 4) cărucior cu ghidare orizontală, pentru mişcarea de potrivire pe orizontală; 5) axul port-piesă; 6) roată de prelucrat; 7)cilindru de comandă pentru mişcarea de rostogolire; 8) benzi de oţel; 9) cărucior de comandă desmodromă a oscilaţiei, pentru rostogolirea discului pe flancurile dintelui; 10) dispozitiv divizor; 11) disc de rectificat.

profilul cremalierei de referinţă (v. fig.). — Alte maşini lucrează cu două discuri abrazive, cari prelucrează flancurile drept şi stâng, de obiceiu

în două goluri alăturate (v. şi sub Rectificarea roţi or dinţate cilindrice; v. şi fig. *IV* şi *V*, sub Rectificarea roţilor dinţate cilindrice). Maş'nile se folosesc pentru prelucrări în serie de mare precizei) abateri de prcfil sub cca 2,5 μ).

1. **Rectificat,** disc de ~ : Sin. Disc abraziv. V. sub Piatră abrazivă.

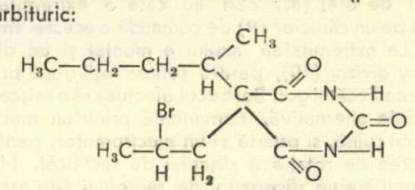
2. **Rectificator** [шлифовщик; rectificateur; Schleifer; rectifier; köszörülő]. *Tehn.:* Lucrător specializat care lucrează la maşina de rect ficat.

3. **Rectificator** [ректификатор; rectificateur; Rektifikator; rectifier; rektifikátor]. *Ind. frg.:* Separator de vapori de apă antrenaţi în vaporii de amoniac, folosit în instalaţiile frigorigene cu absorpţie. În rectificator aburul se condensează, întorcându-se apoi la fierbător.

4. **Rectilinear.** V. Ortoscopic.

5. **Rectiliniu** [прямолинейный; rectiligne; geradlinig; rectilineal; egyenesvonalú]. 1. *Mat.:* Calitatea unei figuri de a fi alcătuită din linii drepte. Exemplu: triunghiu rectiliniu. — 2. *Fiz.:* Calitatea mişcării unui punct material de a se efectua de-a-lungul unei traiectorii drepte.

6. **Recton.** *Chim.:* Acidul iso-amil- (β-bromalil) barbituric:



Se prezintă sub formă de pulbere albă, cu p. f. 161···167°, cu gust amar; e greu solubil în apă şi în cloroform, solubil, 1/20, în alcool. Se întrebuinţează în medicină, pe cale rectală, ca hipnotic şi narcotic, în anesteziile din timpul naşterilor, în narcoza de bază, cum şi pentru calmarea acceselor de excitaţie la alienaţii mintali. (N.C.). Sin. Rectidon.

7. **Rectidon.** V. Recton.

8. **Recul** [отдача; recul; Rücklauf; return movement; visszalökés]. 1. *Mec.:* Mişcarea îndărăt a unui solid, prin forţa de reacţiune pe care o exercită asupra lui un corp care se mişcă într'un anumit sens, considerat ca sens înainte.

Forţele de interacţiune dintre corpul care se mişcă înainte şi solidul care reculează pot proveni din explozie (de ex. în cazul armelor de foc), din arderea unui combustibil (de ex. în cazul reactoarelor), din vaporizare, din câmpul de gravitaţie (de ex. rezultanta presiunilor hidrostatice exercitate asupra pereţilor unui rezervor din care curge lateral un fluid), etc.

Dacă solidul, împreună cu corpul care se mişcă înainte, formează un sistem izolat, vitesa de recul se determină din principiul de conservare a impulsului. Dacă sistemul nu e izolat, vitesa de recul se determină cu ajutorul legilor de mişcare.

9. ~ [отдача; distance du recul; Rückstoßweite; recoil distance; visszalökési távolság]. 2. *Mec.:* Distanţa parcursă de un solid în timpul mişcării sale de recul.

10. **Reculare** [отдавать; reculement; Rücklaufen; recoiling; visszalökés]. *Bls.:* Producerea reculului. V. Recul 1.

11. **Reculul absolut al elicei.** V. Elice, reculul absolut al unei ~.

12. **Recunoaştere chimică:** Sin. Identificare chimică (v.).

13. **Recunoaşterea culturilor** [апробация культур; action de reconnaître les cultures; Erkennung der Kulturen; recognition of the cultures; kulturnövények felderitése]. *Agr.:* Operaţiunea anuală de stabilire a loturilor de plante agricole, din cari se pot obţine seminţe selecţionate necesare însămânţărilor.

Recunoaşterea pentru sămânţă se face numai la culturile selecţionate, la populaţiile locale valoroase, la descendenţii soiurilor originale, la provenienţele locale superioare cari se cultivă în localitatea respectivă, fără întrerupere, de 5 până la 7 ani, şi cari au dat producţii mari.

Lucrările de recunoaştere a culturilor de sămânţă în câmp se efectuează în următoarea ordine: identificarea prealabilă a culturilor de sămânţă; recunoaşterea propriu zisă a culturilor de sămânţă în câmp, care consistă în recoltarea snopilor de probă şi în analiza lor.

Seminţele provenite din culturi recunoscute se clasifică pe loturi, de laboratoarele regionale pentru controlul seminţelor, în următoarele trei categorii: Categoria întâi cuprinde sămânţa de elită, destinată înmulţirii în gospodăriile agricole de Stat şi colective; categoria a doua cuprinde sămânţa provenită dela descendenţii soiurilor selecţionate sau sămânţa de elită destinată înmulţirii, dar mai ales răspândirii în cultura mare; categoria a treia cuprinde sămânţa populaţiilor locale valoroase, recunoscute în câmp ca bune de sămânţă şi destinate răspândirii în cultura mare.

14. **Recuperare** [рекуперация; récupération; Rückgewinnung; recuperation, recovery; rekuperáció, visszanyerés]. *Tehn.:* Folosirea totală sau parţială a resturilor sau a deşeurilor de materiale, sau a energiei disipate dintr'o instalaţie de producere sau de transformare a energiei (generator de abur, focar, motor termic, maşină electrică, cuptor industrial, etc.), cari altfel s'ar pierde sau s'ar degrada.

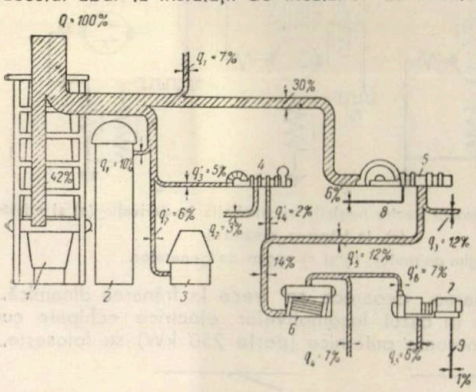
15. ~ de căldură [рекуперация тепла; récupération de chaleur; Wärmerückgewinnung; heat recuperation; hőrekuperáció]: Recuperarea parţială a deşeurilor de căldură dintr'o instalaţie termică (de ex. recuperarea pierderilor de energie din gazele de ardere, din aburul de emisiune, din combustibilul ars incomplet, etc.).

La căldările de abur, recuperarea pierderilor de căldură se obţine, fie prin reutilizarea unei părţi importante a entalpiei gazelor de ardere la preîncălzirea apei de alimentare a căldării, a aerului de combustie sau, uneori, a combustibilului gazos sau lichid, fie prin reintroducerea în focar a funinginii rezultate prin ardere incompletă. Căldura recuperată prin preîncălzirea apei reprezintă 5···12% din cantitatea totală de energie

chimică liberă introdusă în focar; ea e căldura sensibilă corespunzătoare diferenței dintre temperatura gazelor de ardere la ieșire, când căldarea nu este înzestrată cu preîncălzitor, și temperatura gazelor de ardere la ieșire, când căldarea e înzestrată cu preîncălzitor. Căldura recuperată prin preîncălzirea aerului de combustie sau a combustibilului e limitată de temperatura maximă de preîncălzire, care e determinată de proprietățile termorezistente ale materialelor de construcție a focarului și de punctul de rouă al vaporilor de apă din gazele de ardere folosite. Căldura recuperată prin reintroducerea funinginii în focar depinde de eficiența aparatelor de suflat funinginea de pe suprafețele pe cari s'a depus, și de modul de conducere a focului.

La cuptoarele industriale, recuperarea căldurii se realizează prin folosirea entalpiei gazelor de ardere la preîncălzirea aerului de combustie, într'un recuperator sau într'o instalație industrială termică (v. fig.). Recuperarea prin preîncălzirea aerului se obține în recuperatoare (v.). Recuperarea căldurii prin folosirea ei în instalații industriale termice se face prin folosirea gazelor de ardere evacuate (uzate) ca agent de încălzire în focarul unei căldări sau al unui cuptor industrial, în aparate de preîncălzit aerul (de ex. în aparate Cowper), în uscătorii, etc.

La motoarele cu abur, entalpia aburului de emisiune se recuperează prin folosirea ei la preîncălzirea apei de alimentare a căldării în care se obține aburul pentru motor, sau prin folosirea acestui abur la instalații de încălzire. La instala-



Recuperare de căldură într'o instalație industrială (grup cuptor înalt-motor cu ardere internă-căldare de abur-turbogenerator).

1) cuptor înalt (furnal); 2) preîncălzitor de aer; 3) cuptor de prăjit minereuri; 4) compresor de gaze; 5) grup motor cu gaze-generator; 6) căldare; 7) grup turbogenerator; 8) și 9) conducte electrice; $q_1)\cdots q_6)$ pierderi de căldură; $q_1')$ căldură recuperată în preîncălzitorul de aer; $q_2')$ căldură recuperată în cuptorul de prăjire; $q_4')$ și $q_6')$ căldură recuperată în căldarea cu abur; $q_6')$ căldură recuperată în turbogenerator.

țiile cu motor cu abur cari funcționează cu contrapresiune sau cu prelevare, recuperarea se referă la randamentul instalației în ansamblu.

La motoarele cu ardere internă, recuperarea căldurii se obține prin folosirea entalpiei gazelor de evacuare pentru vaporizarea apei într'o căldare de recuperare, sau la antrenarea turbinelor cu gaze (în general, a turbocompresoarelor de supraalimentare a motoarelor). Căldura conținută în apa de răcire poate fi recuperată în diverse scopuri, de exemplu la încălzirea uleiului de ungere, la încălzirea în interiorul vehiculului, la încălzirea motopompelor de incendiu în timpul iernii, etc.

La recuperarea căldurii din gazele de ardere, se deosebesc: recuperare continuă și recuperare intermitentă.

1. **Recuperare continuă** [непрерывная рекуперация; récupération continue; Dauerwiedergewnung; continuous recuperation; rekuperáció, visszanyerés]: Recuperare a căldurii conținute în gazele de ardere, prin intermediul unui recuperator cu pereți separatori (v. Recuperator continuu). Această recuperare consistă în transferul de căldură dela fluidul cald (de ex. gazele de ardere ale unui cuptor industrial) la un fluid mai rece (de ex. aerul comburant sau combustibilul gazos), prin intermediul unui perete separator; transferul de căldură se realizează continuu, în timpul în care cele două fluide se scurg de o parte și de alta a peretelui separator, fără a fi necesar ca recuperatorul să înmagazineze energia corespunzătoare căldurii.

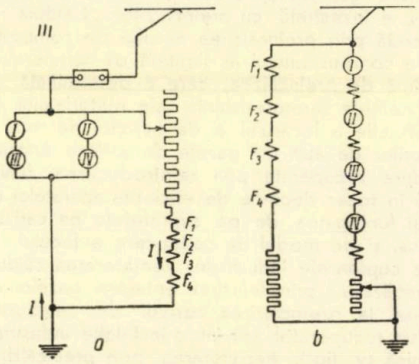
2. ~ **intermitentă** [регенерация; récupération intermittente; intermittierende Wiedergewinnung; intermittent recuperation; regeneráció]: Recuperare a căldurii conținute în gazele de ardere, prin intermediul unui recuperator cu umplutură care înmagazinează energia corespunzătoare căldurii (v. Recuperator intermitent). Această recuperare consistă în transferul de căldură dela un purtător de căldură cald (gazele de ardere ale unui cuptor industrial), la un purtător de căldură care trebue încălzit (aer comburant sau combustibil gazos), prin intermediul umpluturii din recuperator, care înmagazinează energia corespunzătoare căldurii; transferul se realizează intermitent, cele două fluide trecând succesiv și periodic în camerele recuperatorului, fiind deci necesar ca umplutura din aceste camere să înmagazineze energie. La recuperarea intermitentă se deosebesc, deci, două perioade cari se succed: perioada de încălzire a umpluturii prin purtătorul de căldură încălzitor, și perioada de răcire a umpluturii prin purtătorul de căldură care trebue încălzit. Sin. (impropriu) Regenerare. —

3. ~ **de energie electrică** [рекуперация электроэнергии; récupération d'énergie; Kraftrückgewinnung; power recuperation; teljesitményvisszanyerés]. *Elt.*: Folosirea energiei electrice care poate fi obținută din energia potențială a unui tren electric când acesta coboară pe o pantă — și deci motoarele lui electrice de tracțiune trec în regimul de generatoare sau de frâne — fie prin trimiterea ei pe rețeaua de alimentare, fie pentru frânarea trenului.

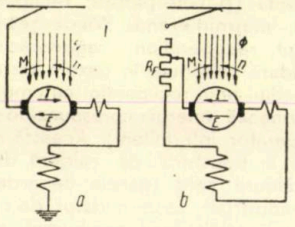
După felul în care se foloseşte energia electrică, se deosebesc: frânarea cu rezistenţă (cu reostat) sau frânarea dinamică, la care indusul maşinii se deconectează dela firul de cale şi se conectează pe o rezistenţă, care poate fi rezistenţa de pornire sau cea de excitaţie, — şi frânarea cu recuperarea energiei în reţea (frânarea cu recuperare), la care indusul maşinii rămâne conectat la firul de cale şi energia generată e debitată în reţea, pentru a alimenta alte trenuri electrice. Frânarea dinamică se foloseşte la oprirea totală a convoaielor, iar frânarea cu recuperare se foloseşte la frânarea pregătitoare a convoaielor pe pante lungi şi, uneori, la frânarea convoaielor la apropierea lor de staţii.

Conexiunile de frânare cu motoare de curent continuu depind de felul excitaţiei. Fig. *I* reprezintă trecerea maşinii cu excitaţia în serie dela regimul de motor la regimul de generator; în acest caz se schimbă şi legăturile polilor principali, pentru a nu se demagnetiza maşina.

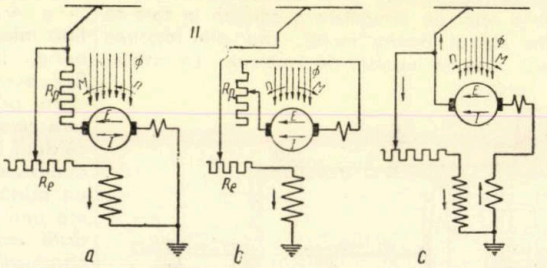
Fig. *II* reprezintă schema de conexiune a electromotoarelor de curent continuu cu excitaţia în derivaţie şi mixtă în cazul frânării dinamice. Pentru frânarea cu recuperare e potrivită maşina cu excitaţia în derivaţie deoarece, la turaţie înaltă, maşina trece în regim de generator fără vreo schimbare a legăturilor. Din cauza pantei mici a caracteristicei externe, prezintă însă desavantajul de a da şocuri puternice ale cuplului de frânare, chiar la oscilaţii neînsemnate ale tensiunii de alimentare. Frânarea cu recuperare a maşinii cu excitaţia în serie se face trecând maşina la excitaţia în derivaţie sau independentă, deoarece maşina cu excitaţia în serie nu poate trece prin regimul de mers în gol, care desparte regimul de motor de cel de generator. Fig. *III* reprezintă schemele de trecere a motoarelor de tracţiune (*I*···*IV*) cu excitaţia în serie, în regimul de generator, prin schimbarea legăturilor pentru trecerea la excitaţie independentă. În caz de deconectare a maşinilor dela firul de cale nu se întrerupe frânarea, deoarece se trece la frânarea dinamică.



Schema de conexiuni a motoarelor în regim de frână cu recuperare, prin trecerea lor la excitaţie independentă.
a) pentru motoare de putere relativ mică (tramvaie); b) pentru motoare de mare putere.

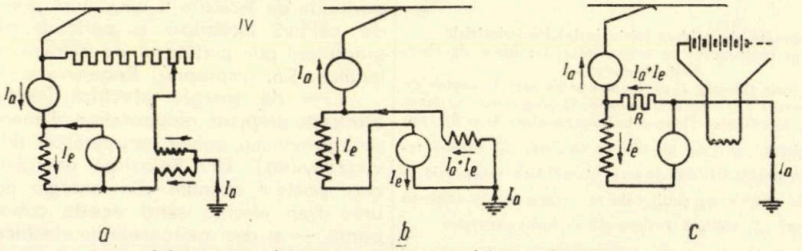


Schema de conexiuni a maşinii cu excitaţia în serie în regim de motor (a) şi în regim de generator cu frânare dinamică (b).



Scheme de conexiuni pentru maşinile cu excitaţia în derivaţie (a) şi mixtă (c), la frânarea dinamică.
a) regim de motor; b) şi c) regim de generator.

În cazul locomotivelor electrice echipate cu motoare puternice (peste 250 kW) se foloseşte



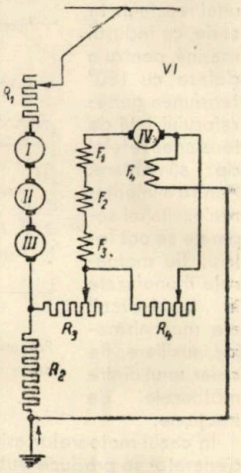
Scheme pentru frânarea cu recuperare folosind excitatoare.
a) reglarea cuplului de frânare cu ajutorul unei înfăşurări speciale (F_e); b) reglarea cuplului de frânare cu ajutorul unei excitatoare; c) reglarea cuplului de frânare cu ajutorul unei rezistenţe stabilizatoare.

pentru excitația motoarelor cari funcționează în regim de generator, fie o excitatoare separată, ceea ce ridică randamentul și mărește vitesa de reglare, fie că o parte din motoare se transformă în excitatoare ai căror curenți servesc pentru excitația celorlalte mașini. Diferitele scheme la excitatoare separate se deosebesc una de alta prin locul excitatoarei în schemă sau prin felul în care se dau conexiunii proprietăți de reglare automată a cuplului de frânare. Fig. *IV a* reprezintă o schemă în care această reglare e efectuată de înfășurarea (F_e), care slăbește câmpul mașinii când curentul de sarcină crește, pentru a nu se produce o creștere bruscă a cuplului de frânare. În schema din fig. *IV b*, reglarea automată e asigurată prin așezarea excitatoarei în circuitul de excitație al motorului, iar în schema din fig. *IVc*, rolul stabilizator îl are rezistența (*R*). — Ca și mașinile cu excitația în derivație, motoarele cu excitație mixtă trec direct în regimul de generator, fără a avea nevoie de schimbări de conexiuni.

Deoarece locomotivele electrice au mai multe motoare, schemele sunt mai complicate decât schemele de principiu date mai sus. Fig. *V* reprezintă un exemplu de aplicație a schemei de principiu *IVc*, în cazul unei locomotive echipate cu șase motoare, folosită pe locomotivele electrice sovietice BL 22. Folosirea unui motor transformat în excitatoare e reprezentată în fig. *VI*, unde motoarele (*I*), (*II*) și (*III*) funcționează ca generatoare, iar motorul (*IV*), ca excitatoare.

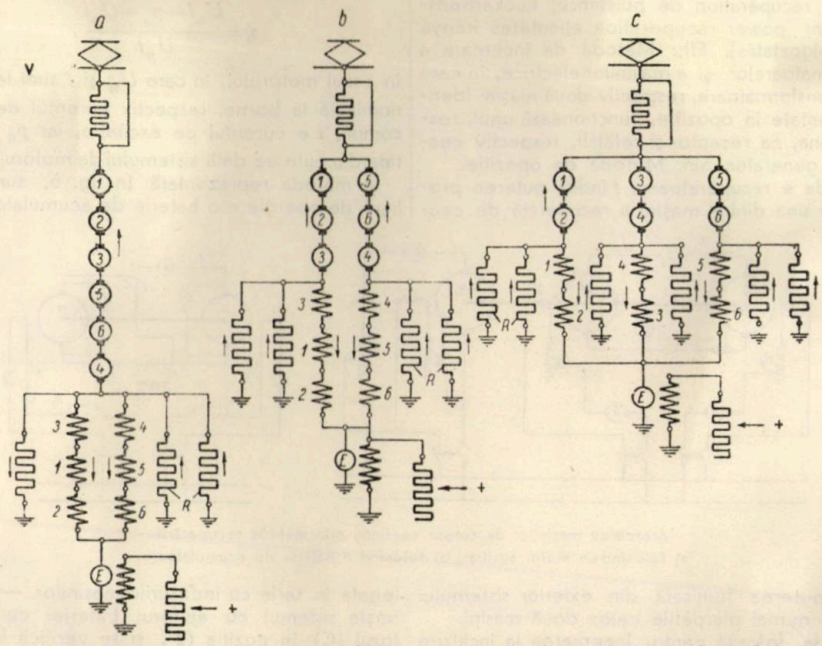
Pentru ca recuperara eenergiei să fie posibilă, schemele de conexiuni ale motoarelor trebue să asigure o funcționare stabilă, un interval larg de reglare a turației în regimul de frână, iar în cazul frânării cu recuperare, — și o reglare automată a curentului de sarcină la oscilarea tensiuni de alimentare.

Motoarele monofazate cu colector, cu excitația serie, ca și mașinile analoage de curent continuu, pot funcționa în regimul de frână dinamică și cu recuperare. Frânarea dinamică se folosește rar, din cauza sistemului special de contacte și din cauză că, la acest tip de motoare neexistând rezistența de pornire, e necesară o rezistență specială, care are volum mare și implică o instalație specială de răcire.



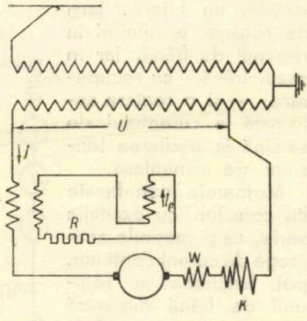
Schema de frânare cu recuperare, folosind drept excitatoare însuși motoarele de tracțiune.
I), *II*) și *III*) mașini în regim de generator; *IV*) excitatoare.

Frânarea cu recuperare în cazul excitației serie se realizează cu ajutorul unui transformator de excitație legat în serie cu indusul motorului



Schema frânării cu recuperare, cu rezistențe stabilizatoare, folosită la locomotivele electrice sovietice BL 22.
a) conexiuni în serie; *b*) conexiuni în serie-paralel; *c*) conexiuni în paralel; *E*) excitatoare; *R*) rezistență stabilizatoare..

(v. fig. *VII*). Particularitatea caracteristică a schemei excitației în derivație consistă în introducerea unei reactanțe în serie cu indusul mașinii, pentru a defaza cu 180° tensiunea generatorului față de tensiunea rețelei de alimentare. Pentru alimentarea excitației separate se pot folosi, fie motoarele monofazate în scurt-circuit ale mecanismelor auxiliare, fie chiar unul dintre motoarele de tracțiune.



Frânarea cu recuperare a motoarelor serie cu colector, folosind un transformator de excitație.

În cazul motoarelor asincrone, trecerea în regim generator se produce automat, odată cu creșterea vitesei peste vitesa de sincronism. Mecanicul trebue numai să supravegheze ca motoarele cari funcționează în regimul de generator să nu fie supraîncărcate timp prea îndelungat și convoiul să nu aibă o vitesă mai mare decât vitesa corespunzătoare cuplului de răsturnare al motoarelor. Variația vitesei sincrone — și deci a frânării — se obține prin schimbarea numărului de poli.

1. **Recuperare de putere** [метод возвратной работы; récupération de puissance; Rückarbeitsverfahren; power recuperation; ellentétes irányú visszadolgoztatás]. *Elt.:* Metodă de încercare a transformatoarelor și a mașinilor electrice, în care două transformatoare, respectiv două mașini identice, montate în opoziție, funcționează unul, respectiv una, ca receptor și celălalt, respectiv cealaltă ca generator. Sin. Metodă de opoziție.

Metoda e recuperatoare, fiindcă puterea produsă de una dintre mașini e recuperată de cealaltă și puterea furnisată din exterior sistemului acopere numai pierderile celor două mașini.

Metoda, folosită pentru încercarea la încălzire și determinarea randamentului mașinilor electrice, prezintă avantajul că permite încărcarea până la plină sarcină a mașinilor de putere mare, fără a fi nevoie de reostate de sarcină și de frâne puternice și, în special, fără consum mare de putere. Metodele de recuperare prezintă desavantajul că, în general, fluxurile magnetice ale celor două mașini în opoziție nu sunt egale, ceea ce produce o eroare sistematică de metodă. Dacă mașinile nu sunt montate pe același ax, ci prin intermediul unei curele sau al unui angrenaj, mai apare în calculul randamentului, din cauza pierderilor în elementul de transmisiune, o nouă eroare sistematică, afară de cazul în care ar interesa randamentul global al ambelor mașini și al transmisiunii (de ex. la motoarele de tracțiune).

Schema de conexiuni a metodelor de recuperare diferă după modul în care e furnisată energia exterioară.

În fig. *a*, energia exterioară e furnisată de un mic motor (M_1), montat pe același arbore cu cele două mașini de curent continuu. — Se pornesc mașinile cu ajutorul motorului auxiliar (M_1), se constată dacă mașinile au polaritatea în opoziție și se reglează excitațiile lor, până când tensiunile la borne, devin egale, după care se închide întreruptorul (*1*). Pentru încercarea la încălzire se mărește curentul de excitație i_1 și se micșorează i_2 până când curentul de sarcină I ia valoarea nominală. Randamentul se calculează cu formula:

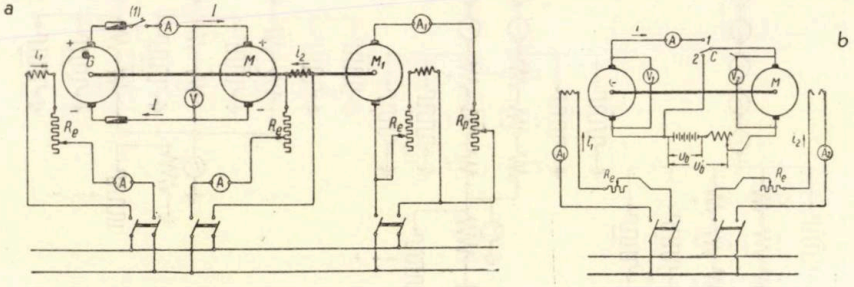
$$\eta = \frac{U_n I}{U_n I + p_u + U_n i},$$

în cazul generatorului — și cu formula

$$\eta = \frac{U_n I - p_u - U_n i}{U_n I},$$

în cazul motorului, în care U_n și I sunt tensiunea nominală la borne, respectiv curentul de sarcină comun, i e curentul de excitație, iar p_u e jumătate din puterea dată sistemului de motorul auxiliar.

În metoda reprezentată în fig. *b*, sursa auxiliară de energie e o baterie de acumulatoare (B),



Încercarea mașinilor de curent continuu prin metoda recuperării.
a) folosind un motor auxiliar; b) folosind o baterie de acumulatoare.

legată în serie cu indusurile mașinilor. — Se pornește sistemul cu ajutorul bateriei cu comutatorul (C) în poziția (2), și se verifică legăturile mașinilor în opoziție; apoi, după ce se reglează cu ajutorul reostatelor de excitație tensiunea la

bornele generatorului la o valoare egală cu diferența dintre tensiunea la bornele motorului și tensiunea bateriei, se trece comutatorul (C) în poziția (*1*). Prin reglarea curenților de excitație și a reostatului (R_b) se obține, pentru încercarea la încălzire, curentul nominal. — Pentru generatorul respectiv motorul cu excitația în derivație, randamentul are expresiunea:

$$\eta_G = \frac{U_n I}{U_n (I+i) + U'_b (I+i)},$$

respectiv

$$\eta_M = \frac{U_n (I-i) - U'_b (I-i)}{U_n I},$$

U'_b fiind semisuma dintre tensiunea bateriei și căderea de tensiune în rezistența (R_b).

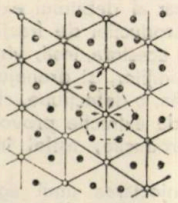
O metodă care dă rezultate mai exacte e aceea în care se folosesc ambele surse exterioare, adică atât motorul auxiliar, cât și bateria de acumulatoare.

În cazul alternatoarelor, metodele folosite sunt similare. La transformatoare, pentru obținerea tensiunii la borne care stabilește curentul comun de sarcină, se folosesc prizele de reglare ale transformatoarelor mari și prize speciale făcute pentru încercarea de opoziție. Încercarea la încălzire a mașinilor și a transformatoarelor electrice mari se face excluziv prin metoda recuperării de putere.

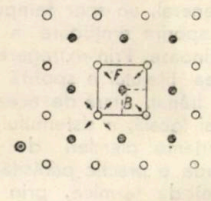
1. **Recuperare** [рекуперация; récupération; Wiedergewinn; recovery; rekuperáció]. *Expl. petr.*: 1. Extragerea, din gaura de sondă, a unei garnituri, a unei porțiuni de garnitură sau de coloană prinsă, respectiv de coloană tubată. — 2. Extragerea, din gaura de sondă, a unei cantități de țiței introdus pentru pornirea sondei, pentru spălare sau pentru rezolvarea unei instrumentații. — 3. Extragerea unei cantități de gaze introduse în zăcământ pentru activarea procesului de extracție (recuperare secundară strictă, sau menținerea, respectiv refacerea presiunii). — 4. Termen impropriu pentru Coeficient de extracție (v. S.).

2. ~ **secundară** [вторичный метод добычи нефти; méthode secondaire d'exploitation des gisements de pétrole; Wiedergewinnungsmethode; secondary oil recovery method; kőolajtermelési rekuperáció-módszer]: Totalitatea metodelor de repunere în exploatare a zăcămintelor de țiței considerate, într'un moment dat, ca epuizate din punctul de vedere economic. Ea poate fi realizată prin următoarele metode:

Metode mecanice, cari folosesc împingerea și deslocuirea țițeiului de către un fluid motor (apă sau diferite gaze). În faza inițială, care e cea mai eficientă, fluidul motor împinge și deplasează țițeiul ca un piston. Printr'un control strict al operațiunilor, se caută să se prelungească cât mai mult acest mod de lucru al fluidului motor. După pătrunderea fluidului motor în una sau în mai multe dintre sondele de extracție, efectul de deslocuire (piston) se reduce din ce în ce mai mult, fluidul motor canalizându-se și circulând dela sondele de injecție către cele de extracție, pe căile de minimă rezistență, prin fisuri sau, mai ales, prin zone saturate predominant cu fluidul respectiv, fără a mai împinge țițeiul, care e acum antrenat numai în parte, printr'un efect de spălare. Pentru aplicarea metodei, zăcământul, în deosebi în cazul unei inclinări mici, e străpuns sau completat cu o dublă rețea de sonde alternate, unele destinate injectării de fluid motor,

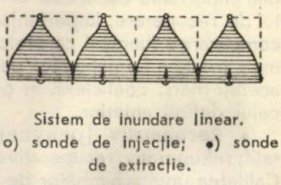


Sistem de inundare cu cinci puncte. o) sonde de injecție; •) sonde de extracție.



Sistem de inundare cu patru puncte. o) sonde de injecție; •) sonde de extracție.

iar celelalte, extracției țițeiului (v. fig.). Mai rar, în cazul inclinărilor mai mari, operațiunile de spălare sunt conduse progresiv dela o margine spre cealaltă a zăcământului, începând cu marginea structural superioară, în cazul folosirii gazelor, respectiv inferioară, în cazul folosirii apei, prin injectarea într'un șir de sonde și extracția printr'un alt șir, paralel cu primul (v. fig.). În acest caz, îndată ce randamentul operațiunii scade prin efecte de canalizare, se renunță la șirul de sonde de extracție, această funcțiune fiind impusă șirului imediat următor, pentru ca, după un interval de timp suficient, șirul de sonde cari au fost de extracție să fie folosit ca șir de sonde de injecție. Prin operațiuni de spălare îngrijit pregătite și conduse, se poate spori cantitatea de țițeiu extras dela 15···20% din conținutul inițial al zăcământului în perioada de exploatare primară, la 40···50% la sfârșitul perioadei de spălare cu gaze, sau chiar la 60···80% la sfârșitul perioadei de spălare cu apă. În cazul metodelor de recuperare secundară propriu zisă, apa e, în general, preferită din motive economice pentrucă, având o viscozitate mai apropiată de aceea a țițeiului decât gazele, e mai puțin predispusă la canalizare decât acestea, și pentrucă permite, în general, extracția unei mai mari cantități de țițeiu. — Se tinde ca, prin generalizare, numirea de exploatare secundară să fie aplicată și metodelor de menținere sau de refacere a presiunii, metode cari se aplică, în general, într'un stadiu mult mai puțin avansat al exploatării, deși, în acest caz, numirea e improprie.



Sistem de inundare liniar. o) sonde de injecție; •) sonde de extracție.

Metode mecanice, cari folosesc vidul parţial. În acest caz, ţiţeiul e extras, în general, prin pompe de extracţie fixate sub nivelul stratului, iar gazele sunt extrase, din spaţiul închis cuprins între coloană şi ţevile de extracţie, cu ajutorul unei suflante, menţinându-se astfel, la faţa stratului, o presiune sensibil inferioară celei atmosferice. Prin aplicarea acestui procedeu se obţine, în general, un spor temporar al debitului extras şi o sporire simţitoare a producţiei de fracţiuni benzinoase. Prin extragerea acestora, însă, viscozitatea ţiţeiului e sporită simţitor, şi drenajul e mult frânat. Afară de aceasta, o defecţiune, chiar numai locală, a sistemului de extracţie provoacă importante pierderi de producţie, astfel încât metoda e practic părăsită.

Metode termice, prin injectarea unui agent termofor, de abur sau de gaze calde, sau prin incendierea controlată a stratului. Deşi, teoretic, promiţător şi cunoscut de mult timp, procedeul nu a depăşit stadiul de experimentare.

1. **Recuperare, coeficient de ~ a carotelor** [коэф фициент рекуперации колонок; rendement d'extraction des carottes; Verhältnis der Korngewinnung; core recovery factor; magmintavételi tényező]. *Expl. petr.*: Raportul dintre suma lungimilor fragmentelor cilindrice de carote extrase la un „marş" şi lungimea parcursă în carotare de capul carotierei. Coeficientul de recuperare a carotelor e un important indice tehnico-economic de foraj, care, de o parte, determină randamentul carotajului mecanic, iar de altă parte asigură o informaţie mai completă asupra formaţiunilor traversate. Deoarece porţiunile pierdute provin, în general, din roce cu mai bune proprietăţi colectoare, pierderile sunt, din punctul de vedere informativ, mult mai importante decât cele exprimate de coeficientul de recuperare. Importanţa lor se determină prin compararea lungimii carotelor pierdute cu grosimea totală a formaţiunilor petrolifere străbătute în acelaşi marş, coeficient, în general, mult superior celui definit anterior.

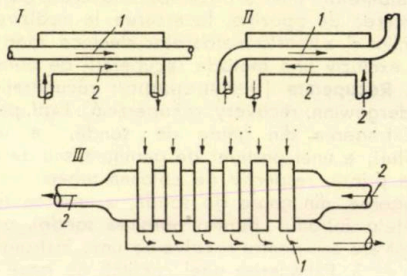
2. **Recuperativ** [рекуперативный; récupératif; rekuperativ; recuperative; rekuperatív]. *Tehn.*: Calitatea unui schimbător de căldură de a efectua încălzirea purtătorului de căldură, rece, care e încălzit în acesta, prin transferul continuu de căldură dela purtătorul cald, prin suprafeţele de încălzire ale unor pereţi despărţitori dintre cele două fluide. Aparatele recuperative sunt, de obicei'u, aparate cu funcţionare neîntreruptă; numai aparatele la cari încărcarea şi descărcarea purtătoru'ui de căldură rece se fac în mod periodic pot fi considerate ca aparate cu funcţionare periodică. Sunt recuperative, de exemplu: preîncălzitorul de apă cu gaze de ardere (economizor); preîncălzitorul de abur cu abur de emisiune, cu ţevi; boilerul; etc. (v. şi sub Regenerativ).

3. **Recuperator** [рекуператор; récupérateur; Rekuperator; recuperator; rekuperátor]. 1. *Tehn.*: Sistem tehnic care serveşte la recuperarea totală sau parţială a resturilor sau a deşeurilor de materiale, sau a energiei disipate într'o instalaţie de producere sau de transformare a energiei. Sunt recuperatoare, în această accepţiune, de exemplu: căldarea de abur recuperatoare; recuperatorul cuptoarelor industriale (v. Recuperator continuu şi Recuperator intermitent); regeneratorul cuptoarelor industriale (v. Recuperator intermitent); aparatul de preîncălzire a aerului dela cuptoarele înalte (tip Cowper); preîncălzitorul de apă cu gaze (economizor); calcinatorul (v.) cuptoarelor rotative pentru ciment, etc.

4. **Recuperator** [рекуператор; récupérateur; Rekuperator; recuperator; rekuperátor]. 2. *Tehn.*: Termen folosit pentru recuperatorul continuu (v.).

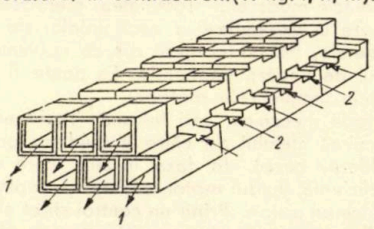
5. **~ continuu** [рекуператор; récupérateur continu; Rekuperator; continuous recuperator; rekuperátor]: Preîncălzitor de aer comburant sau de combustibil gazos, la instalaţii termice, care foloseşte deşeurile de căldură sensibilă din gazele de ardere, prin transfer continuu prin pereţii despărţitori ai canalelor prin cari circulă cele două fluide. Se deosebeşte de recuperatorul intermitent (v.) prin continuitatea sensului fluxului de căldură.

După direcţia şi sensul mişcării în aparat a celor două fluide, se deosebesc recuperatoare în echicurent, în contracurent, şi cu curenţi încrucişaţi.



Scheme de recuperatoare continue.
I) cu circulaţie în echicurent; *II*) cu circulaţie în contracurent; *III*) cu circulaţie cu curenţi încrucişaţi; 1) curentul de gaze de ardere; 2) curentul de fluid care trebue încălzit (aer comburant sau gaze combustibile).

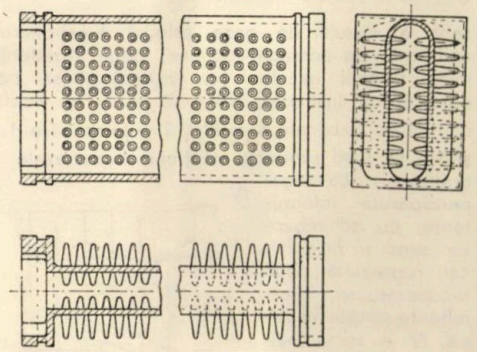
De câte ori procesul tehnic permite circulaţia fluidelor în contracurent, care asigură un schimb mai activ de căldură decât circulaţia în echicurent, se foloseşte recuperatorul în contracurent(v. fig. *I*, *II*, *III*).



Elemente de recuperator ceramic, din tuburi fasonate, cu circulaţie cu curenţi încrucişaţi.
1) curentul de gaze de ardere; 2) curentul de gaz care trebue încălzit (aer comburant sau gaz combustibil).

După material, se deosebesc recuperatoare metalice şi nemetalice, ultimele putând fi ceramice sau de carborundum. Recuperatoarele metalice se

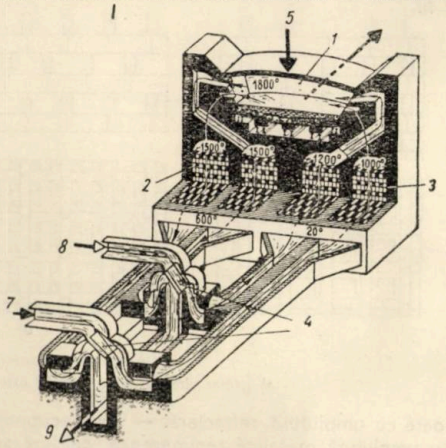
construesc din oțel-carbon (pentru preîncălzirea aerului până la 350°), din fontă obișnuită (până la 500°), din fontă refractară (până la 700°), din oțel refractar sau din fontă cu crom (până la 1000°). Prezintă desavantajul că temperatura de preîncălzire e limitată (cu excepțiunea recuperatorului de oțel refractar), și următoarele avantaje: coeficient de conductibilitate termică mare, grosime mică a pereților, greutate relativ mică, posibilitatea de etanșare bună. — Recuperatoarele metalice se construesc, de obiceiu, din tuburi. Tuburile sunt fie netede, fie cu nervuri (tuburi nervurate) sau cu ace (tuburi aciculare) la interior și la exterior (v. fig.), pentru mărirea coeficientului de transfer al căldurii. În tuburile aciculare cu circulația gazelor de ardere în interior, coeficientul de transfer poate ajunge până la 80 kcal/°m²h. — Recuperatoarele nemetalice ceramice se construesc din



Element de recuperator metalic acicular.

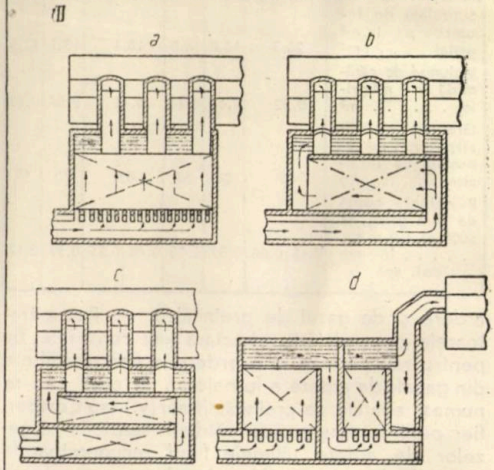
cărămizi sau din plăci de materiale refractare (cari se așază în operă astfel, încât să formeze canalele distincte de gaze de ardere și de fluid încălzit), sau din tuburi și piese de legătură fasonate. Prezintă avantajul că dă posibilitatea de încălzire la temperaturi înalte (peste 800°), și următoarele desavantaje: coeficient de conductibilitate termică mic, grosime mare a pereților, greutate mare, etanșare dificilă a îmbinărilor. — Recuperatoarele de carborundum prezintă, față de cele de materiale refractare obișnuite (șamotă), următoarele avantaje: coeficient de conductibilitate termică de 8···10 ori mai mare, refractaritate mare (peste 2000°), mare stabilitate termică (rezistență la șoc termic), grosime mai mică a pereților (20···22 mm) și deci greutate mai mică. Sin. Recuperator

1. **Recuperator intermitent** [регенератор; récupérateur intermittent; Regenerator; intermittent recuperator; regenerátor]: Preîncălzitor de aer comburant sau de combustibil gazos, în special la cuptoare industriale, care folosește deșeurile de căldură sensibilă sau de energie legată din gazele de ardere — și la care mediul încălzitor și mediul de încălzit circulă intermitent și alternativ, în două perioade distincte, prin două camere, în cari se găsește o umplutură de material refractar. În prima perioadă, umplutura primește căldură dela gazele de ardere fierbinți, iar în a doua, aceasta cedează căldură mediului care trebue încălzit. În una dintre



Fluxul materialelor și al gazelor, la un cuptor Martin cu recuperator intermitent (regenerator).
I) Icninta cuptorului (laborator) cu temperatura de lucru de 1800°; 2) grup de camere de preîncălzitor (de gaze combustibile, în stânga; de aer, în dreapta) în faza de încălzire a umpluturii; 3) grup de camere de preîncălzitor (de aer) în stânga, respectiv de gaze combustibile, în dreapta, în faza de preîncălzire a gazelor și a aerului; 4) valve de inversare; 5) încărcătura cuptorului (fontă, fier vechiu, fondanți și material de adaus); 6) șarja de oțel scoasă cu temperatura de cca 1600°; 7) și 8) intrarea gazelor combustibile, respectiv a aerului (cu temperatura de cca 20°); 9) ieșirea gazelor de ardere uzate din preîncălzitare (cu temperatura de cca 600°).

camere circulă gazele de ardere, iar în cealaltă circulă concomitent mediul de încălzit; după fie-

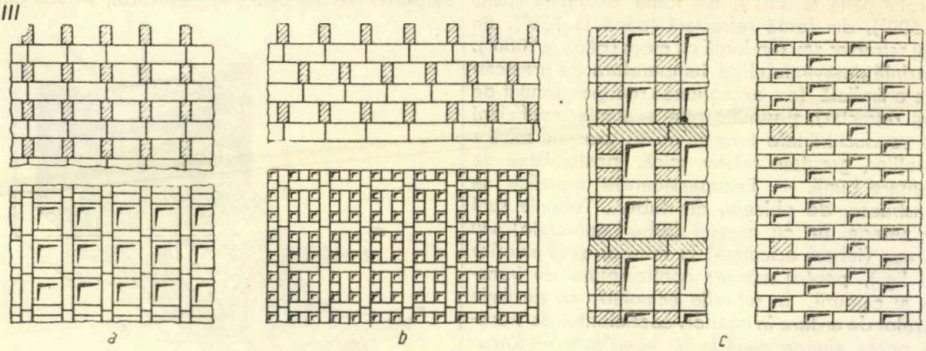


Scheme de circulație a gazelor în regeneratoare (recuperatoare intermitente).
a) regenerator vertical, simplu; b) regenerator orizontal, simplu; c) regenerator orizontal, cu cameră compartimentată; d) regenerator vertical, cu cameră compartimentată.

care perioadă se face reversiunea sensului de circulație al fluidelor, cu ajutorul unei valve de inversare (v. fig *I*).

După felul umpluturii din camere, se deosebesc recuperatoare cu umplutură metalică şi recuperatoare cu umplutură refractară. — Un recuperator cu umplutură metalică recuperează căldură sensibilă; el este format, în general, dintr'un cilindru rotitor cu pereţi despărţitori metalici; cilindrul se roteşte, de obiceiu, în jurul axei verticale, şi e compartimentat de pereţi în sectoare, cari sunt parcurse alternativ, datorită rotaţiei, de gazele de

III



Grătare de regenerator (recuperator intermitent).
a) grătar simplu; b) grătar în eşichier; c) grătar în gard (tip Grum-Grjmailo).

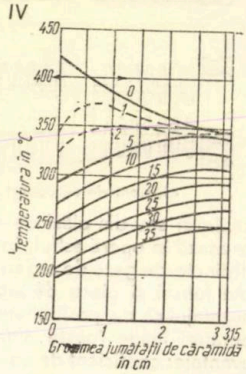
Caracteristice ale grilajelor de regenerator (recuperator intermitent)

Tipul grilajului	Simplu	În eşichier	Stalipro-iect	Gard	Simplu	În eşichier	Stalipro-iect	Gard
Lăţimea canalelor	a=60 mm				a=80 mm			
Suprafaţa de încălzire pe 1 m³ grilaj . . . . . m²	20,3		13,8	14,0	18,1		13,1	12,6
Volumul de cărămidă în 1 m³ grilaj . . . . . m³	0,52		0,66	0,44	0,45		0,57	0,40
Greutatea cărămiziipentru 1 m² suprafaţă de încălzire . . . . . kg	46		86	57	45		78	57
Rezistenţa opusă de 1 m grilaj, la 500° şi 1,0 m/s, ... în mm col. apă	0,42	0,58	0,37	0,20	0,40	0,55	0,37	0,17

ardere şi de gazul de preîncălzit. — Recuperatoarele cu umplutură refractară sunt construite, fie pentru recuperarea prin ardere a energiei libere din gazele de ardere a furnalelor, în care caz se numesc aparate de preîncălzit aer (v.) sau Cowper, fie pentru recuperarea căldurii sensibile a gazelor de ardere, ultimele fiind recuperatoarele intermitente propriu zise Aceste recuperatoare intermitente sunt constituite din camere cu pereţi de material refractar, fiecare cameră a recuperatorului putând fi simplă sau împărţită în două compartimente (v. fig. *III*); camerele au o umplutură de cărămizi sau de blocuri (piese fasonate) refractare, aşezate în formă de grătar (v. fig. *II*).

Recuperatoarele intermitente verticale (cu grătare orizontale) simple şi cele cu schimbare de sens a fluxului de gaze asigură funcţionarea uniformă pe întreaga secţiune, opun rezistenţă mică trecerii gazelor (v. tabloul) şi se pot construi cu înălţimea $H = 4\cdots7$ m, şi cu coeficientul de stabilitate $K_s = H/\sqrt{S}$ cuprins între 1,2 şi 1,5 (S fiind suprafaţa secţiunii transversale a grătarului). La recuperatoarele intermitente cu schimbare de sens a fluidului, cari reprezintă două recuperatoare intermitente simple în serie, H e suma înălţimilor ambelor camere, iar S e semisuma secţiunilor camerelor. Recuperatoarele orizontale (cu grătare verticale) nu au o temperatură uniformă pe toată secţiunea grătarului, şi se construesc cu camere cu înălţimea $H = 1{,}5\cdots2$ m.

IV



Variaţia la răcire a temperaturii cărămizii de umplutură dintr'un recuperator intermitent, în funcţiune de timp şi de distanţa dela suprafaţă până la mijlocul cărămizii.

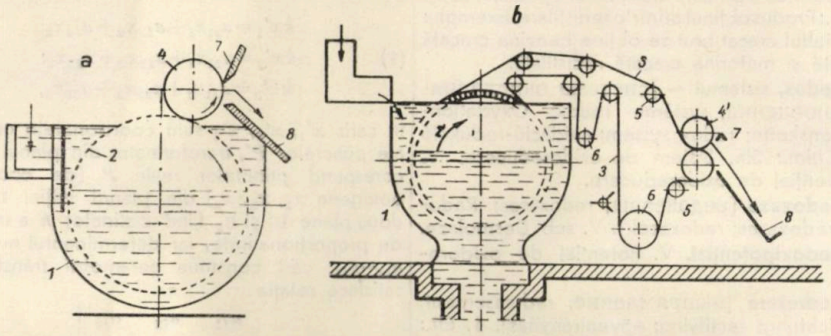
0, 1, 2 . . . 35) diagramele de răcire după 0, 1, 2, . . . respectiv 35 de minute, în secţiunea cărămizii.

Temperatura cărămizii de umplutură variază, dela suprafaţă spre mijloc, în funcţiune de grosimea cărămizii şi de durata perioadei de încălzire, respectiv de răcire (v. fig. *IV*), de coeficientul de utilizare a umpluturii η_s al recuperatoarelor cu umplutură refractară, adică de raportul dintre cantitatea de căldură acumulată şi cea care ar putea fi acumulată, dacă temperatura ar fi uniformă în toată masa cărămizilor. În acest caz valoarea lui e $\eta_s = 0{,}5\cdots0{,}7$, (deci mai mic decât coeficientul de utiiizare al recuperatoa-

relor cu umplutură metalică, la cari acesta se apropie de valoarea 1).

Recuperatoarele intermitente permit încălzirea unor cantităţi mari de gaze la temperaturi mai înalte decât recuperatoarele continue şi sunt folosite, de exemplu, la cuptoarele înalte, la cuptoare Martin, la cuptoare pentru topit sticla, etc. Sin. Regenerator.

1. **Recuperator îngroşetor de fibre** [ловушка для волокна, сучколовитель; ramasse-pâte; Stoffänger; fibre thickening recuperator; csomófogó]. *Ind. hârt.:* Maşină de separare, de construcţie asemănătoare cu construcţia maşinii de fabricat mucava (v. Maşină de fabricat mucava), care serveşte la recuperarea fibrelor de celuloză, sub forma de pastă, din pasta de hârtie prelucrată în maşina de fabricat hârtie sau carton. Are o tobă rotitoare, cu manta de sită metalică pusă în contact direct cu un cilindru (valţ) primitor învelit cu pâslă, pâsla primitoare fără fine fiind suprimată. Materialul primit de cilindrul primitor e desprins de pe acesta printr'un răzuitor (şabăr) şi cade într'un jghiab, de unde e condus spre fabricaţie (v. fig. *a*). — Un alt sistem are o tobă rotitoare fără sită, aceasta fiind înlocuită cu o pâslă fără fine, care constitue, în acest caz, organul de filtrare (v. fig. *b*).



Recuperatoare-îngroşetoare de fibre.

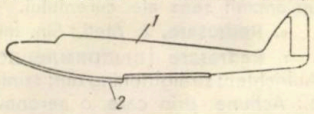
a) cu sită; b) cu pâslă; 1) cadă; 2) tobă-sită rotitoare; 2') tobă fără sită; 3) pâslă primitoare fără fine; 4) cilindru primitor; 4') cilindru de presare; 5) cilindru de conducere; 6) cilindru de întindere; 7) răzuitor; 8) jghiab.

2. **Recurenţă, formulă de ~** [формула возвратности; formule de récurrence; Rekurrenzformel; recurrence formula; rekurziós formula]. *Mat.:* Formulă care permite calculul valorii oricărui termen dintr'un şir, în funcţiune de valorile unor termeni anteriori ai şirului, cari ocupă o anumită poziţie în şir, în raport cu termenul care se calculează. Numărul de termeni folosiţi în calcul, şi poziţia lor în raport cu termenii daţi de formulă, variază dela o formulă de recurenţă la alta.

Cele mai simple formule de recurenţă sunt formulele cari exprimă termenii t_k ai unei progresii aritmetice sau geometrice în funcţiune de termenul anterior t_{k-1} şi de raţia r: $t_k = t_{k-1} + r$, respectiv $t_k = t_{k-1} r$.

3. **Redan** [вырез; redent, redan; Absatz, Abstufung, Sägewerk; skewback; fokozat]. *Arh., Urb.:* 1. Motiv decorativ în formă de dinţi alăturaţi şi dispuşi în linie dreaptă sau după o curbă, tăiaţi în zidărie sau în piatră. — 2. Fiecare dintre treptele amenajate din loc în loc, la partea superioară a unui zid construit pe un teren inclinat, pentru a evita înălţimi prea mari ale zidului în partea mai joasă a terenului. — 3. Aliniere a construcţiilor de-a-lungul unei căi de comunicaţie, care consistă în aşezarea clădirilor oblic faţă de axa căii, astfel încât unul dintre colţuri e ieşit în afară.

4. **Redan** [пловучее гнездо, редан; redan; (Schwimmer) Stufe; float step; uszó]. *Av.:* Suprafaţă proeminentă inferioară, de contact cu apa, a cocei sau a flotoarelor unui hidroavion, pe care acesta alunecă în poziţie de decolare, până la dejojarea lui (desprinderea lui din apă). Pentru a reduce distanţa de alunecare pe apă, la decolare, şi a evita sucţiunea care se produce, redanul e astfel construit, încât rezistenţa de înaintare în apă să fie minimă.



Redanul cocei unui hidroavion.
1) coca; 2) redan.

5. **Redan** [редан; redan; Redent, Schanze; redan; redan]. *G. mil.:* Lucrare simplă de fortificaţie, care formează un unghiu ieşind, de cel puţin 60°, deschis la gât şi cu aripele egale. Se foloseşte, de obiceiu, pentru apărarea unei treceri.

6. **Redisor.** *Av.:* Sin. Rigidizator (v.).

7. **Redistilare** [повторная дистилляция; redistillation; Nachdestillieren; redistillation; utólepárlás]. *Chim.:* Repetarea unei operaţiuni de distilare (v.).

8. **Redistilare** [перегонять повторно; redistillation; erneuerte Destillation; redistillation; újradesztilláció]. *Ind. petr.:* Operaţiunea de fracţionare a unui produs distilat. Redistilarea urmăreşte separarea unor compuşi rezultaţi dintr'un proces de

distilare anterior. Ea se face cu ajutorul coloanelor de fracționare și e folosită la separarea benzinei cracate din distilatul cracat brut, la fabricarea uleiurilor din primar, etc.

1. **Redistilat** [повторно перегонный; redistilat; erneuertes Destillat; redistillate; újradesztillált]. *Ind.petr.*: Produs obținut printr'o redistilare. Exemplu: Din distilatul cracat brut se obține benzina cracată redistilată și motorina cracală redistilată.

2. **Redox, sistemul** ~ [система окисления-восстановления; système redox; Oxydation-Reduktionskette; redox system; oxidáció-redukció lánc]. *Chim.*: Sin. Sistem de oxidoreducere. V. sub Potențial de oxidoreducere.

3. **Redoxaze** [редоксазы; redoxases; Redoxasen; redoxases; redoxazok]. V. sub Desmolaze.

4. **Redoxipotențial.** V. Potențial de oxidoreducere.

5. **Redresare** [выпрямление; redressement; Gleichrichtung; rectifying; egyenirányitás]. 1. *Elt.*: Transformarea puterii, din forma de putere în curent electric alternativ monofazat sau polifazat, în forma de putere în curent continuu pulsator, prin suprimarea sau prin inversarea alternanțelor de un anumit sens ale curentului, obținută printr'un efect de supapă electrică (v. Supapă, efect de ~). Redresarea se face cu ajutorul redresoarelor (v.) și al supapelor electrice (v.).

Transformarea puterii din alternativ în continuu, care se obține cu ajutorul mașinilor electrice rotative sau al grupurilor de astfel de mașini, nu se numește redresare, fiindcă nu se obține suprimând printr'un efect de supapă alternanțele de un anumit sens ale curentului.

6. **Redresare.** 2. *Metl.*: Sin. Îndreptare (v.).

7. **Redresare** [выпрямление; redressement; Aufrichten; straightening out; szintbeállitás]. 3. Nav. a.: Acțiune prin care o aeronavă în coborîre e adusă pe o traiectorie curbilinie în sbor orizontal, sub efectul comenzilor date de pilot sau al reacțiunilor aerodinamice provocate de deplasarea ei. La aterisare, redresarea e o fază obligatorie a manevrei respective pentru aeronavele cari au în coborîre viteză orizontală (de ex. avioane), dar nu pentru cele cari coboară vertical (de ex. elicoptere).

Redresarea în vederea aterisării se face cu motorul complet redus, la o înălțime cu atât mai mare (cuprinsă între 3 și 20 m pentru vitese verticale de coborîre dela 5···15 m/s), cu cât vitesa de coborîre e mai mare, mărindu-se treptat unghiul de incidență (de atac), în scopul măririi portanței. Mărirea unghiului de incidență determină totodată mărirea rezistenței la înaintare — și deci micșorarea vitesei, care încetează într'un moment dat să mai asigure sustentația. În acest moment, avionul, care tinde să cadă în poziție de aterisare spre sol, trebue să fie suficient de jos, pentru ca să nu sufere datorită contactului cu solul.

8. **Redresare** [трансформирование; redressement; Entzerrung; rectifying, rectification; képátalakitás, transzformálás]. *Fotgrm.*: 4. Transformare lineară a punctelor, a dreptelor și a fascicu'elor de drepte dintr'un plan Π_1, în puncte, drepte, și fascicule de drepte corespondente într'un plan Π_2, astfel încât să fie satisfăcute relațiile de transformare lineare și omogene:

$$(1)\qquad \begin{aligned} kx'_1 &= a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3;\\ kx'_2 &= a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3;\\ kx'_3 &= a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3, \end{aligned}$$

în cari: x'_1, x'_2, x'_3 sunt coordonatele omogene ale punctelor P', transformate, din planul Π_2, cari corespund punctelor reale P (de coordonate omogene x_1, x_2, x_3) din planul inițial Π_1, cele două plane Π_1 și Π_2 fiind distincte; k e un factor de proporționalitate, iar determinantul numerelor $a_{11}\cdots a_{33}$, cari constitue parametrii transformării, satisface relația

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13}\\ a_{21} & a_{22} & a_{23}\\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} \neq 0.$$

Această transformare lineară are următoarele proprietăți: planul inițial Π_1 și planul transformat Π_2 sunt reciproc proiective: fiecare dreaptă din planul Π_1 e transformată, prin proiectivitate, într'o dreaptă corespondentă în planul Π_2; fiecare fascicul din planul Π_1 e transformat, prin proiectivitate, în fasciculul corespondent din planul Π_2; birapoartelor diferitelor sisteme lineare din planul Π_1 le corespund birapoarte egale ale sistemelor lineare corespunzătoare din planul transformat Π_2; redresarea e univoc determinată numai dacă se cunosc patru perechi de puncte corespondente, cu condițiunea ca dintre cele patru puncte date în planul Π_1, să nu existe niciun grup de trei puncte colineare; redresarea e o colineație plană, iar când cele două plane Π_1 și Π_2 se intersectează după dreapta I și planul Π_2 e rotit în jurul dreptei de intersecțiune I, centrul de colineație al celor două plane descrie un cerc al cărui plan e perpendicular pe dreapta I, având centrul său în celălalt plan Π_1, centru care corespunde punctului de fugă raportat planului rotit Π_2; redresarea depinde de opt parametri de transformare. Trecând dela coordonatele cartesiene omogene la coordonate neomogene în cele două plane Π_1 și Π_2, prin relațiile:

$$x = \frac{x_1}{x_3},\quad y = \frac{x_2}{x_3},\quad x' = \frac{x'_1}{x'_3} \text{ și } y' = \frac{x'_2}{x'_3},$$

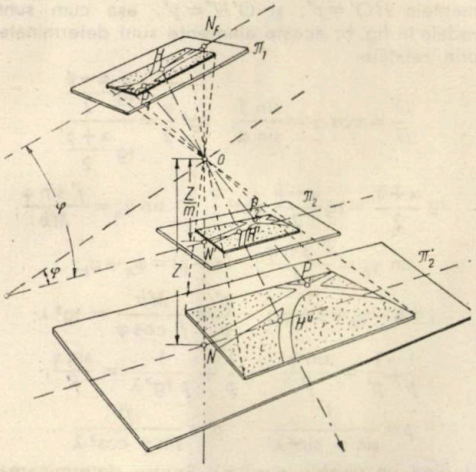
formulele de transformare (1) devin:

$$(2)\qquad \begin{aligned} x' &= \frac{a_{11}x + a_{12}y + a_{13}}{a_{31}x + a_{32}y + a_{33}};\\ y' &= \frac{a_{21}x + a_{22}y + a_{23}}{a_{31}x + a_{32}y + a_{33}}, \end{aligned}$$

adică punctul transformat $P'(x'y')$ din planul Π_2, corespunzător punctului dat $P(x, y)$ din planul Π_1, e determinat de coordonatele sale x', y',

cari depind, conform relațiilor (2), de parametrii de transformare $a_{11}, \cdots a_{12} \cdots$, cari stabilesc transformarea omografică a celor două plane Π_1 și Π_2. Aceşti parametri, în număr de nouă, pot fi reduşi la opt, unul dintre ei putând fi eliminat printr'un artificiu de calcul.

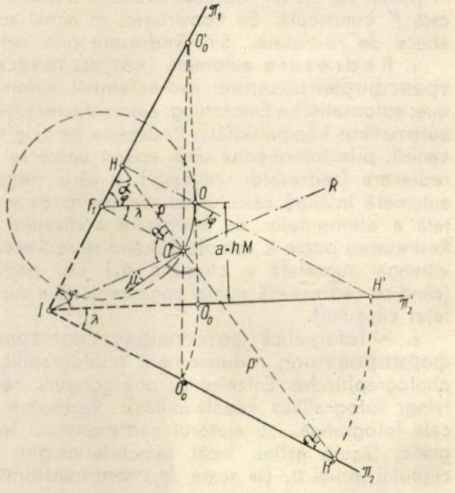
Redresarea e aplicată în măsurătorile fotogrammetrice ale diferitelor suprafețe regulate ale corpurilor din spațiu (fațade de case, de monumente, fețe de cristale, etc.) sau ale porțiunilor din scoarța terestră (suprafețele plane ale șesu-



Schița de principiu a redresării.

rilor, ale platourilor, ale lacurilor și bălților, ale zonelor inundate, ale regiunilor maritime de coastă, etc.), prin intermediul fotogramelor pe cari se înregistrează fotografic aceste suprafețe regulate. Planului inițial Π_1 îi corespunde, la redresare, planul clișeului fotogramei înregistratoare, al cărei centru de perspectivă e situat în O (v. fig.); planul transformat Π_2 coincide cu planul hărții sau cu planul planșetei pe care se desenează figura redresată (harta sau planul topografic) la scara $M = 1/m$; (1/1000, 1/2000, 1/5000, 1/10 000, 1/20 000, etc.); figura de redresat din planul inițial Π_1 (planul clișeului fotogramei) se găsește la scara $M' = 1/m'$; planul Π_1 al clișeului formează unghiul diedru φ cu planul de redresare (planul transformat) Π_2. Figura reprezintă schema de principiu a redresării; planul de redresare Π_2 (care cuprinde harta sau planul topografic căutat) e paralel cu planul de referință al terenului, planul Π'_2 din figură, considerat ca planul orizontal de proiecție a suprafeței terestre de măsurat și reprezentat în plan. Planul transformat Π_2, pe care se construesc harta, fotoplanul, planul topografic, etc., se determină prin metode de redresare analitice, grafice, geometrice, mecanice, etc.

1. Redresare analitică[аналитическое трансформирование; redressement analytique; analytische Entzerrung; analytic rectifying; analitikus képátalakitás]: Redresare pe cale analitică a punctelor din planul fotogramei Π_1, în puncte redresate pe planul hărții Π_2 (planul de redresare), știind că planul terenului Π'_2 formează unghiul cunoscut φ cu planul Π_1. Figura redă schema de principiu a redresării analitice, unde O e centrul de perspectivă al fotogramei Π_1, H e punctul principal al fotogramei Π_1, $OH = d$ e distanța principală a fotogramei, O_0 e proiecția orizontală a centru-



Schema redresării analitice.

lui O pe planul de referință al terenului Π'_2, $OO_0 = a = hM$ (unde h e înălțimea mijlocie de fotografiere și M e scara fotogramei), F_1 e punctul de fugă din Π_1, corespunzător planului terenului Π'_2, H' e omologul punctului H în planul Π_2, Π_1 fiind o perspectivă a planului Π'_2, din O. Prin redresare, punctele planului Π_1 se situează în planul Π_2, plan care formează unghiul λ cu planul terenului Π'_2; punctul H devine H'', încât $\overline{HO'} = p$ și $\overline{O'H''} = p'$; centrul O se deplasează în punctul O', pe cercul cu centrul în F_1 și cu raza $\overline{F_1O} = (\overline{OH} \cdot \sin\varphi) = (d \cdot \sin\varphi)$, cerc al cărui plan e perpendicular pe dreapta de intersecțiune II a planelor Π_1, Π'_2, Π_2 și R (R fiind planul mijlociu al obiectivului aparatului de redresare). Segmentele p și p' satisfac relația $1/p + 1/p' = 1/f'$, unde f' e distanța focală a obiectivului de redresare, așezat, în O'. Segmentele p și p' au valorile

$$p = \frac{(a + d\cos\varphi)}{a} f' \quad \text{și} \quad p' = \frac{(a + d\cos\varphi)}{d\cos\varphi} f'.$$

Axa principală OH e transformată, prin redresare, în axa de redresare $HO'H''$, care formează unghiul α cu planul Π_1 și unghiul α' cu planul redresat Π_2, iar planul mijlociu R al obiectivului de redresare din O' formează un unghiu de

decalare μ. Aceste unghiuri sunt date de

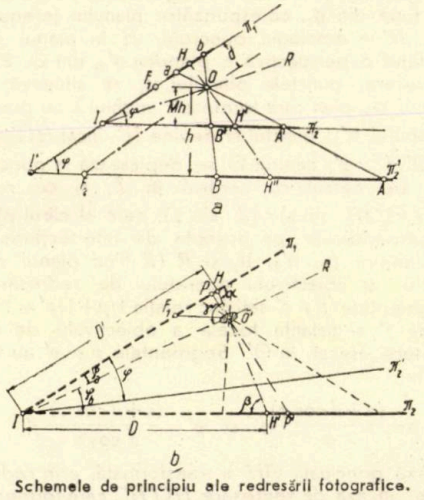
$$\cos\alpha=\frac{(p^2-d^2)}{2\,pd}\ \operatorname{tg}\varphi;\quad \cos\alpha'=\frac{(p^2+d^2)}{2\,pd}\ \sin\varphi;$$

$$\operatorname{tg}\mu=\frac{f'\ \sin\varphi-a\ \cos\alpha}{a\ \sin\alpha}.$$

Cunoscându-se elementele φ și a (respectiv h și M), se pot calcula elementele de redresare p, p', α, α' ale oricărui punct din clișeul Π_1 (de distanță principală cunoscută d), care e redresat în planul Π_2 cu un redresor având o distanță focală f' cunoscută. Se construesc, în acest scop, abace de redresare. Sin. Redresare prin calcul.

1. **Redresare automată** [автоматическое трансформирование; redressement automatique; automatische Entzerrung; automatic rectifying; automatikus képátalakitás]: Redresare pe cale mecanică, prin intermediul unui aparat universal de redresare (redresator universal), a cărui reglare automată înlătură calculul sau determinarea separată a elementelor de redresare a clișeului Π_1. Redresarea poate fi completă (când se redresează întreaga suprafață a clișeului Π_1) sau parțială (când se redresează numai zona centrală a suprafeței clișeului).

2. ~ **fotografică** [фотографическое трансформирование; redressement photographique; photographische Entzerrung; photographic rectifying; fotografikus képátalakitás]: Redresare pe cale fotografică, cu ajutorul redresatorului fotografic, făcută astfel, încât punctele imagini ale clișeului inițial Π_1 (la scara M_1) sunt transformate în puncte imagini ale planului redresat Π_2 (la scara M), plan redat tot printr'o fotografie, numită fotoplan, și nu printr'un desen grafic la scara M, cum se obține prin celelalte sisteme



Schemele de principiu ale redresării fotografice.

de redresare (analitică, geometrică, grafică, etc.). Pentru obținerea noii perspective fotografice Π_2 a fotoplanului, trebue ca planul mijlociu R al obiectivului fotografic de redresare să treacă prin dreapta II (intersecțiunea planelor Π_1 cu Π_2), iar centrul optic al obiectivului de redresare să se situeze în O'; distanțele $\overline{IH}$, $\overline{IF_1}$ și $\overline{IH'}$ corespunzătoare perspectivei inițiale Π_1 (v. fig. a), trebue să se păstreze și la perspectiva redresată Π_2 (v. fig. b). Sunt date elementele: d, f', M, h și φ; trebue determinate elementele necunoscute: φ_a, φ_b, α, β și γ (unghiurile pe cari le formează dreapta $H\,O'H'$ cu cele trei plane Π_1 R, Π_2, în punctele H, O', H'), cum și segmentele $\overline{HO'}=p'$, și $\overline{O'H'}=p'$, așa cum sunt redate în fig. b; aceste elemente sunt determinate prin relațiile:

$$\frac{D'}{D}=\cos\varphi=\frac{\sin\beta}{\sin\alpha'};\quad \operatorname{tg}^2\frac{\varphi}{2}=\frac{\operatorname{tg}\frac{\alpha-\beta}{2}}{\operatorname{tg}\frac{\alpha+\beta}{2}};$$

$$\operatorname{tg}\frac{\alpha+\beta}{2}=\operatorname{tg}\frac{a-b}{2}\cot^2\frac{\varphi}{2};\quad \sin\varphi_a=\frac{f'\sin\varphi}{Mh};$$

$$\sin\varphi_b=\frac{f'\sin\varphi}{d};\quad (\alpha-\beta)=\varphi_a+\varphi_b;$$

$$\gamma=\alpha-\varphi_a=\beta+\varphi_b;\quad \frac{p'}{p}=\frac{Mh}{f'\cos\varphi}=\operatorname{tg}^2\lambda;$$

$$\frac{1}{p}+\frac{1}{p'}=\frac{\sin\gamma}{f'};\quad \frac{1}{p}+\frac{1}{p\operatorname{tg}^2\lambda}=\frac{\sin\gamma}{f'};$$

$$p=\frac{f'}{\sin\gamma\ \sin^2\lambda};\quad p'=\frac{f'}{\sin\gamma\ \cos^2\lambda}$$

(λ fiind un unghiu auxiliar). Pentru determinarea elementelor necunoscute φ_a, φ_b, α, β, γ, p', p, nu se procedează pe cale analitică, ci se folosesc coordonatele a patru puncte cunoscute; se raportează aceste puncte P'_1, P'_2, P'_3, P'_4, în planul de redresare Π_2, la scara M, și apoi, cu ajutorul fotoredresatorului, se proiectează punctele imagini corespondente P_1, P_2, P_3, P_4, cari se găsesc în planul clișeului Π_1, căutând, prin mișcări adecvate ale celor trei plane Π_1, R, Π_2, ca aceste puncte imagini să se suprapună, în planul de redresare Π_2, cu punctele reale raportate P'_1, P'_2, P'_3, P'_4. În acest moment, cu elementele de redresare astfel marcate în redresatorul fotografic, se așterne pe planșeta planului de redresare Π_2 (pe care s'au raportat cele 4 puncte reale P') hârtia fotografică (aparatul fiind instalat în camera obscură) și se fotografiază din nou imaginea clișeului Π_1, obținându-se astfel fotoplanul. Redresarea fotografică presupune că suprafața terenului e plană (șes, platou, etc.), orizontală sau inclinată, pe porțiunea cuprinsă în clișeul Π_1; în acest caz, redresarea se face pe toată suprafața clișeului Π_1 și se numește redresare fotografică integrală; când suprafața terenului nu e plană, redresarea se face numai pentru porțiunea centrală a clișeului și se numește redresare fotografică parțială. Această redresare se face pe fâșii dreptunghiulare, cuprinzând treimea mijlocie a figurii clișeului Π_1; când terenul e reliefat (mamelon, coastă,

etc.), redresarea se face pe zone altimetrice, urmărind suprafața cuprinsă între două curbe de nivel vecine, anume alese. Dacă terenul nu e uniform reliefat (teren accidentat oricum), redresarea nu e aplicabilă, și trebue înlocuită cu restituția (v.). Sin. Fotoredresare.

1. **Redresare geometrică** [геометрическое трансформирование; redressement géométrique; geometrische Entzerrung; geometric rectifying; geometrikus képátalakitás]: Redresare pe cale geometrică a punctelor din planul fotogramei π_1, în planul hărții π_2, prin construcția epurelor geometrice de redresare. Constă în determinarea grafică a elementelor lineare și unghiulare ale redresării, folosind proprietățile centrului de colineație (v. fig.). Punctele P'_1, P'_2, P'_3, P'_4 ale terenului, cari se găsesc în planul π'_2, au fost fotografiate din centrul de perspectivă O_1 pe planul clișeului π_1, care se găsește la distanța principală $d = \overline{O_1H}$, de centrul O_1; așa dar, punctele $P'_1, P'_2, \cdots$, prin transformare în raport cu centrul de colineație O_1, au fost aduse în planul π_1, cele două plane (π_1 și π'_2) formând între ele unghiul φ; F_1 e punctul de fugă corespunzător elementelor planului π'_2. Se rotește planul π'_2 cu unghiul ρ în jurul dreptei de intersecțiune II (intersecțiunea planelor π_1 cu π'_2), până în π_2; punctele P'_1, $P'_2 \cdots$ rămân neschimbate ca poziții relative pe planul rotit π_2, așa cum erau situate pe planul π'_2; în figură, aceste puncte sunt rabătute prin rotire ($\overline{IP'_1} = \overline{IP''_1}$; $\overline{IP'_2} = \overline{IP''_2}, \cdots$) în planul π_2 și sunt notate cu P''_1, P''_2, P''_3, P''_4, iar punctul H' (omologul lui H față de O_1) e, de asemenea, rabătut în H'' ($\overline{IH'} = \overline{IH}$); unind aceste puncte rabătute P''_1, $P''_2, \cdots$, cu punctele imagini fixe din planul clișeului π_1, adică cu P_1, $P_2, \cdots$, se constată că dreptele respective $P_1P''_1$, $P_2P''_2, \cdots$ se întâlnesc toate în punctul O'_1, care e noul centru de colineație între planele π_1 și π_2. Din figură:

$$\frac{\overline{F_1O_1}}{\overline{IP'_1}} = \frac{\overline{F_1P_1}}{\overline{IP_1}};$$

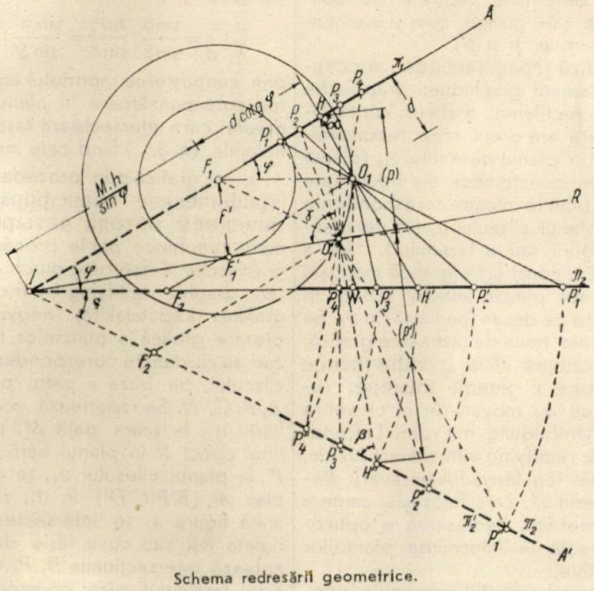
ar după rotirea ρ a lui π'_2 în π_2:

$$\frac{\overline{F_1O_1}}{\overline{IP''_1}} = \frac{\overline{F_1P_1}}{\overline{IP_1}}.$$

Rezultă:

$$\frac{\overline{F_1O_1}}{\overline{IP'_1}} = \frac{\overline{F_1O'_1}}{\overline{IP''_1}}.$$

Prin construcție, $\overline{IP'_1} = \overline{IP''_1}$, astfel încât rezultă: $\overline{F_1O_1} = \overline{F_1O'_1}$, și deci proprietatea fundamentală a redresării, anume: centrul de colineație O, la o rotire ρ a planului de redresare π_2, se deplasează pe un cerc cu centrul în F_1, având raza $r = \overline{F_1O_1} = d : \sin\varphi$, și fiind situat într'un plan perpendicular pe dreapta de intersecțiune II. Toate sistemele de redresare geometrică se bazează pe această proprietate a centrului O, care, la redresare, coincide cu centrul optic al obiectivului aparatului redresator.



Schema redresării geometrice.

Se folosesc numeroase sisteme de redresare geometrică.

Redresarea geometrică generală, de exemplu, consistă în a construi epura de redresare care redă grafic elementele ei. Fiind date elementele: d, φ, M, h, f', se ia o dreaptă $\overline{IA}$; pe această dreaptă, din punctul I, se iau segmentele: $\overline{IF_1} = Mh/\sin\varphi$ și $\overline{F_1H} = \text{cotg}\,\varphi$; în acest mod s'au stabilit pozițiile punctelor fixe ale redresării: I, F_1 și H. Din F_1 ca centru, se construește cercul cu raza f' (f' fiind distanța focală a obiectivului de redresare, corespunzător centrului O'_1, pentru planul redresat π_2); din punctul I se duce tangenta la cercul mic ($r' = f'$) care trece prin F'_1; această tangentă reprezintă planul mijlociu R și deci pe ea se va găsi centrul de colineație O'_1 corespunzător planului π_2. Tot din punctul E_1 ca centru, se construește cercul mare, cu raza $x = \overline{O_1F_1} = d : \sin\varphi$. În punctul în care acest cerc intersectează dreapta IR se găsește noul centru O'_1 de colineație; se duce prin I paralela la $F_1O'_1$, adică dreapta IA'; aceasta e dreapta principală a planului redresat π_2; se unește H cu O'_1; la intersecțiunea dreptelor HO'_1 cu IA' se găsește punctul H'', omologul lui H pe planul π_2 și, în consecință, sunt determinate

segmentele $p = \overline{O'_1H}$; $p' = \overline{O'_1H''}$, cum și unghiurile α, β, γ și ρ, cari erau necunoscute.

Redresarea geometrică prin figuri omoloage consistă în construirea epurei de redresare pe baza unor puncte date: Se cunosc patru puncte de coordonate date și cu ele se construește figura respectivă din planul π_1; aceste puncte au corespondente imagini în figura reprezentată în perspectivă, în planul π_1, raportată la centrul ei de perspectivă; se determină centrele de colineație O_1 și O'_1 pe cale grafică, cum și elementele redresării α, β, γ, ρ, p și p'.

1. **Redresare grafică** [графическое восстановление; redressement graphique; graphische Entzerrung; graphic rectifying; grafikus képátalakitás]: Redresare care are drept scop reconstruirea pe cale grafică, în planul desenului π_2 (planul hărții), a unor puncte caracteristice ale figurii (ale terenului), ale căror puncte imagini corespondente sunt identificate în planul clișeului π_1 (în perspectiva fotografică a figurii sau a terenului), fără a folosi redresatoare. E o construcție grafică manuală de transpunere a unor puncte imagini din π_1 în puncte corespondente pe desen (pe hartă) în π_2. Se deosebesc următoarele tipuri de redresare grafică:

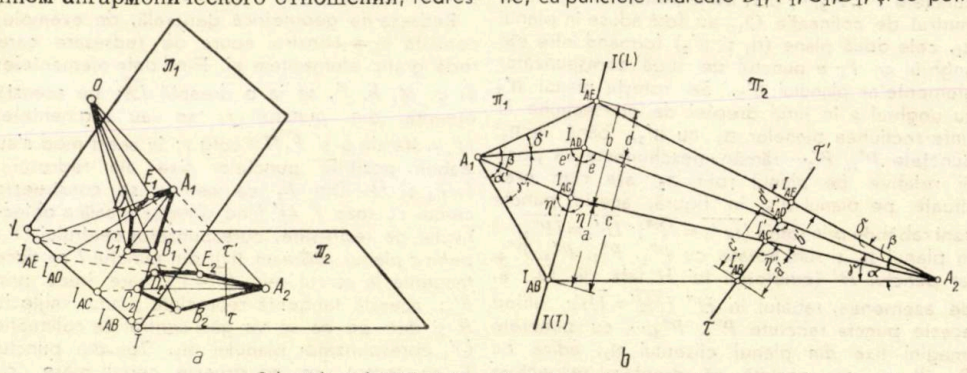
2. **~grafică cu cameră clară** [графическое трансформирование с ясной камере; redressement graphique au moyen de la chambre claire; graphische Umbildung mit dem Luftbildumzeichner; graphic rectifying with camera lucida; grafikus képátalakitás légi fényképkamarával]: Represare grafică expeditivă, care folosește camera clară aerofotogrammetrică. Redresarea e opticosubiectivă; ea servește la întocmirea planurilor și a hărților expeditive.

3. **~ grafică folosind raportul anarmonic** [графическое трансформирование с применением ангармонического отношения; redressement graphique par rapport anharmonique; graphische Entzerrung unter Vermittlung des Doppelverhältnisses; graphic rectifying by anharmonic ratio; grafikus képátalakitás harmonikus arány-felhasználással]: Redresare grafică a figurilor din planul clișeului π_1, în planul desenului π_2, pe baza proprietăților geometrice ale fasciculelor omoloage din cele două plane π_1 și π_2. Figura perspectivă $A_1B_1C_1D_1E_1A_1$ din planul π_1, având centrul de perspectivă în O, cum arată figura *a*, poate fi reconstituită în planul desenului π_2, prin figura redresată $A_2B_2C_2D_2E_2A_2$, la scara M dată, folosind proprietățile raportului anarmonic al celor două fascicule omoloage $A_1(B_1C_1D_1E_1)$ și $A_2(B_2C_2D_2E_2)$:

$$\frac{a}{b}:\frac{c}{d}=\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}:\frac{\sin\gamma}{\sin\delta}=\frac{\sin\alpha'}{\sin\beta'}:\frac{\sin\gamma'}{\sin\delta'}=\frac{a'}{b'}:\frac{c'}{d'}=\lambda$$

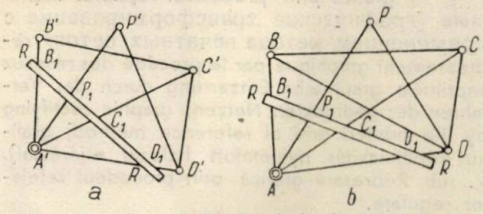
prin cunoașterea raportului anarmonic λ și raportarea corespunzătoare în planul π_2, prin intermediul dreptei care intersectează fasciculul $A_2(B_2C_2D_2E_2)$, notațiile (α, β,...) fiind cele indicate în figura *b*.

4. **~ grafică prin procedeul celor patru puncte** [графическое трансформирование с применением метода четырех точек; redressement graphique par le procédé des quatre points; graphische Entzerrung durch das Vierpunktverfahren; graphic rectifying by the four point method; grafikus képátalakitás négypont eljárással]: Redresare grafică a punctelor terestre caracteristice cari au ca puncte corespondente imagini în planul clișeului, pe baza a patru puncte terestre date, A, B, C, D. Se raportează aceste puncte în planul hărții π_2, la scara dată M; pentru determinarea unui punct P în planul hărții, care are imaginea P' în planul clișeului π_1, se construește fasciculul plan A' $(B'P'C'D')$ în π_1, cu vârful în A', cum arată figura *a*, se intersectează acest fascicul cu rigleta RR sau cu o fâșie de hârtie, pe care se notează intersecțiunile B_1, P_1, C_1 și D_1; se construește fasciculul plan corespondent $A(B,C,D)$ în π_2, se așterne rigleta RR, respectiv fâșia de hârtie, cu punctele marcate B_1, P_1, C_1, D_1, și se potrivește până când direcțiile corespondente AB, AC și AD coincid cu direcțiile $A'B'$, $A'C'$, $A'D'$; prin suprapunerea acestor direcții s'a determinat, pe planul hârtiei, noua direcție AP, pe care se găsește punctul P. În același fel se construesc



Schemele redresării grafice folosind raportul anarmonic.
a) ansamblul perspectiv al planelor u_1 și u_2 (în spațiu); b) fasciculele plane: A_1 (l_{AE}, l_{AD}, l_{AC}, l_{AB}) și A_2 (l'_{AE}, l'_{AD}, l'_{AC}, l'_{AB}).

fasciculele corespondente $D'(A', B', C', P')$ și $D(A, B, C)$ și se determină direcția DP, pe care se găsește punctul real P, la intersecțiunea cu AP;



Schemele redresării prin procedeul celor patru puncte. a) construcția fasciculului A' din planul fotogramei; b) construcția fasciculului A din planul hărții.

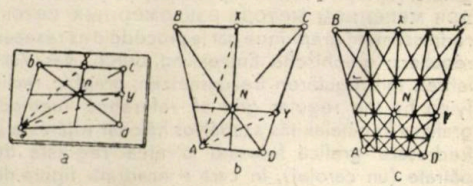
construind fasciculele corespondente din C sau B, respectiv C' sau B', se verifică poziția justă a punctului P. Analog se determină celelalte puncte ale hărții. E o redresare fototopografică. Sin. Redresare grafică prin procedeul fășiei de hârtie.

1. **Redresare grafică prin procedeul dreptelor perspective** [графическое трансформирование с применением метода перспективных прямых; redressement graphique linéaire (architectural); graphische Umbildung durch linienweise Rekonstruktion; graphic rectifying by linear reconstruction; grafikus képátalakitás perspektiv egyenesek eljárásával]: Redresare grafică lineară a figurilor conturate de drepte orizontale și verticale (fațade de clădiri, de monumente, etc.) și perspectivate în fotograme terestre sau aeriene. Se folosesc proprietățile perspective ale dreptelor paralele orizontale și verticale (drepte frontale, fugătoare, etc.) pe baza cărora se construesc grafic, succesiv: linia orizontului, poziția centrului de perspectivă și a punctului principal, proiecția orizontală a clădirii, după perspectivă, elevația fațadelor clădirii, după perspectivă, etc. Servește în fotogrammetria arhitecturală.

2. ~ **grafică prin procedeul fășiei de hârtie.** V. Redresare grafică prin procedeul celor patru puncte.

3. ~ **grafică prin procedeul rețelei cu cinci puncte** [графическое трансформирование с применением метода пяти точечной сети; redressement graphique par le procédé du réseau à cinq points; graphische Entzerrung durch das Fünfpunkt-Bezugsnetzverfahren; graphic rectifying by the five-point grid of reference method; grafikus képátalakitás, öt pontos hálozat eljárással]: Redresare grafică expeditivă, pe baza a cinci puncte reale A, B, C, D, E, date în planul desenului Π_2, pentru cari sunt identificate corespondentele lor A', B', C', D', E' ca puncte imagini în planul clișeului Π_1. Se construește, în planul hărții Π_2, rețeaua lineară corespunzătoare celor cinci puncte, iar pe o hârtie de calc suprapusă pe planul clișeului Π_1, se construește în același fel rețeaua omoloagă a punctelor imagini; se transpun apoi punctele imagini dela intersecțiunea dreptelor rețelei $A'B'C'D'E'$ în punctele reale din Π_2 determinate de intersecțiunile corespondente ale rețelei reale $ABCDE$. Servește la întocmirea hărților expeditive, după fotograme aeriene.

4. ~ **grafică prin procedeul rețelei cu patru puncte** [графическое трансформирование с применением метода четырех точечной сети; redressement graphique par le procédé du réseau à quatre points; graphische Entzerrung durch das Vierpunkt-Bezugsnetzverfahren; graphic rectifying by the four point grid of reference method; grafikus képátalakitás négypontos hálozat eljárással]: Redresare grafică expeditivă pe baza a patru puncte reale A, B, C, D, date în planul desenului Π_2, pentru cari sunt identificate corespondentele lor a, b, c, d, cum se arată în figura a. Se construește rețeaua punctelor reale $ABCD$ în planul hărții Π_2, la scara dată M', ducând și axele plane NX și NY; se îndesește această rețea; se construește rețeaua omoloagă a, b, c



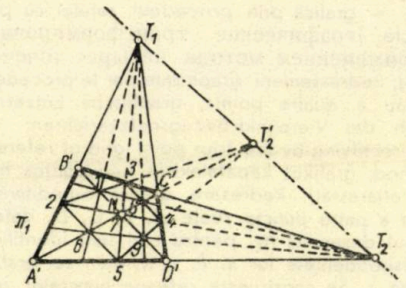
Schema redresării prin procedeul rețelei cu patru puncte. a) planul fotogramei; b) planul hărții; c) planul hărții (îndesirea rețelei).

d, x, y, n, cum se arată în figură; se procedează apoi la transpunerea punctelor imagini din cuprinsul rețelei Π_1, în planul rețelei Π_2, în pozițiile corespunzătoare. Servește la construcția hărților expeditive.

5. ~ **grafică prin procedeul rețelei cu trei puncte** [графическое трансформирование с применение метода трех точечной сети; redressement graphique par le procédé du réseau à trois points; graphische Entzerrung durch das Dreipunkt-Bezugsnetzverfahrens; graphical rectifying by the three point grid of reference method; grafikus képátalakitás három pontos hálozat eljárással]: Redresare grafică expeditivă, pe baza a trei puncte reale A, B, C, date în planul desenului Π_2, pentru care sunt identificate corespondentele lor a, b, c, în planul clișeului Π_1.

6. ~ **grafică prin procedeul rețelei Moebius** [графическое трансформирование с применением метода Мебиуса; redressement graphique par le procédé du réseau M.; graphische Entzerrung durch das M. Bezugsnetzverfahren; graphic rectifying by the M. grid of reference method; grafikus képátalakitás M. féle hálozat eljárással]: Redresare pe baza a patru puncte reale date, A, B, C, D, dispuse în pătrat (v.fig.), raportate în planul de redresare Π_2, la scara dată M, și pentru cari sunt identificate corespondentele lor A', B', C', D', ca puncte imagini în planul clișeului Π_1. Se construește rețeaua punctelor reale, îndesind caroiajul, și în paralel, rețeaua perspectivă a punctelor imagini, folosind în acest scop

proprietăţile perspective ale dreptelor paralele şi perpendiculare.



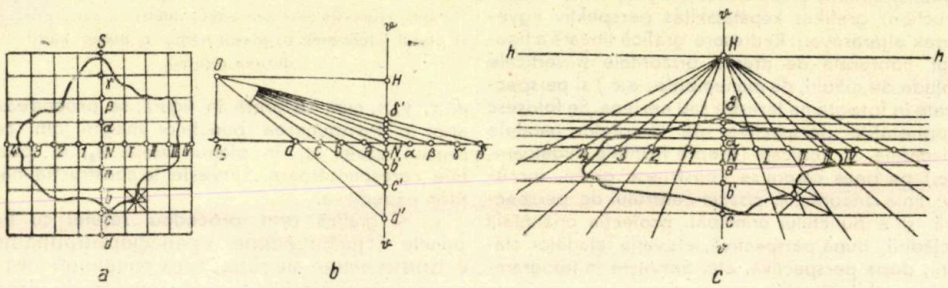
Schema redresării prin procedeul reţelei Moebius.

1. **Redresare grafică prin procedeul reţelelor regulate** [графическое трансформирование с применением метода равномерных сеток; redressement graphique par le procédé des réseaux réguliers; graphische Entzerrung durch das Verfahren mit regulären Bezugsnetzen; graphic rectifying by the regular grid of reference method; grafikus képátalakitás szabályos hálozat eljárással]: Redresare grafică folosind o reţea regulată de pătrate (un caroiaj), în care e incadrată figura de redresat (v. fig. *a*). Se construeşte perspectiva caroiaju'ui, pe baza proprietăţilor perspective ale dreptelor paralele şi perpendiculare (v. fig. *b* şi *c*). Reţeaua perspectivă, astfel construită pe calc, se suprapune pe fotogramă şi se procedează la transpunerea punctelor corespondente din planul π_1, în planul π_2, raportate la pătratele corespunzătoare. La construcţia reţelei perspective se aleg O_1H şi O_0 la scara fotogramei, luând $\overline{OH}=d$, $\overline{OO_0}=h$, cum şi: $\overline{dc}=\overline{cb}\ldots=\overline{\gamma\delta}=\overline{[N1]}M_f$ (M_f fiind scara fotogramei). Serveşte la construcţia figurilor, în fotogrammetria de laborator (microfotogrammetrie, fotogrammetrie tehnică, etc.). Uneori, reţelele perspective se confecţionează în prealabil pe celuloid sau pe sticlă, pentru diferite valori date ale lui d, h, M_f şi M (procedeul reţelelor transparente). În fotogrammetria de laborator, în cea folosită în Astronomie, etc. se folosesc clişee pe cari sunt imprimate reţele perspective speciale, reţele cari se imprimă pe fotogramă, odată cu obiectul fotografiat (procedeul reţelelor imprimate).

2. ~ **grafică prin procedeul reţelelor imprimate** [графическое трансформирование с применением метода печатных сеток; redressement graphique par le procédé des réseaux imprimés; graphische Entzerrung durch das Verfahren der gedruckten Netzen; graphic rectifying by the printed grid of reference method; grafikus képátalakitás nyomtatott hálozat eljárással]. V. sub Redresare grafică prin procedeul reţelelor regulate.

3. ~ **grafică prin procedeul reţelelor transparente** [графическое трансформирование с применением метода прозрачных сеток; redressement graphique par le procédé des réseaux transparents; graphische Entzerrung durch das Verfahren der durchsichtigen Netzen; graphic rectifying by the transparent grid of reference method; grafikus képátalakitás transzparens hálozat eljárással]. V. sub Redresare grafică prin procedeul reţelelor regulate.

4. ~ **manuală** [ручное трансформирование; redressement manuel; Handentzerrung; manual rectifying; kézi képátalakitás]: Redresare efectuată cu mâna, putând fi grafică, geometrică, etc.



Schema redresării prin procedeul reţelelor regulate.
a) reţeaua regulată şi figura de redresat; b) construcţia perspectivei; c) reţeaua perspectivă.

5. ~ **mecanică** [механическое трансформирование; redressement mécanique; mechanische Entzerrung; mechanical rectifying; mechanizált képátalakitás]: Redresare automată, efectuată cu un aparat care transpune figura perspectivă din planul π_1, în figura redresată în planul π_2, prin intermediul proiecţiei mecanice, realizată cu un dispozitiv inversor, construit pe principiul perspectografului.

6. ~ **optică** [оптическое трансформирование; redressement optique; optische Entzerrung; optical rectifying; optikus képátalakitás]: Redresare efectuată cu un aparat care transpune figura perspectivă din planul π_1, în figura redresată din planul π_2, prin intermediul proiecţiei optice realizate cu două dispozitive speciale: inversorul de redresare fotografică, pentru a asigura satisfacerea ecuaţiei lentilelor obiectivului aparatului proiector, şi redresorul rectangular, care asigură îndeplinirea condiţiunii ca cele trei plane (planul clişeului π_1,

planul hârtiei Π_2, sau al planşetei de desen Π_2, şi planul mijlociu R al obiectivului de redresare) să se intersecteze după o dreaptă. Redresarea optică poate fi: redresare optică subiectivă (cu cameră clară) şi redresare optică obiectivă (cu redresator).

1. **Redresare optică obiectivă** [оптическое объективное трансформирование; redressement optique objectif; objektive optische Entzerrung objective optical rectifying; obiektiv optikus képátalakitás]. V. sub Redresare optică.

2. ~ **optică subiectivă** [оптическое субъективное трансформирование; redressement optique subjectif; subjektive optische Entzerrung; subjective optical rectifying; szubiektiv optikus képátalakitás]. V. sub Redresare optică.

3. ~ **orizontală** [горизонтальное трансформирование; redressement horizontal; horizontale Entzerrung; horizontal rectifying; horizontális képátalakitás]: Redresare automată efectuată cu un redresator a cărui planşetă de desen Π_2 e orientată într'un plan vertical, sau aproape vertical, iar axa principală a aparatului e orizontală.

4. ~ **parţială** [частичное трансформирование; redressement partiel; teilweise Entzerrung; partial rectifying; részleges képátalakitás]: Redresare care cuprinde numai o parte din suprafaţa clişeului Π_1 de redresat.

5. ~ **plană** [плоскостное трансформирование; redressement plan; ebene Entzerrung; plane rectifying; sik képátalakitás]: Redresare a întregii figuri perspect've în planul Π_1 (faţada unei clădiri, suprafaţa unui platou, a conturului unui lac, a unei întinderi de şes, etc.), într'un singur plan de redresare.

6. ~ **prin calcul**: Sin. Redresare analitică (v.).

7. ~ **semiautomată** [полуавтоматическое трансформирование; redressement semi-automatique; halbautomatische Entzerrung; semi-automatic rectifying; félautomatikus képátalakitás]: Redresare efectuată parţial pe cale automată, prin intermediul dispozitivelor mecanice ale aparatului redresator, şi parţial prin acţiuni şi puneri la punct cu mâna.

8. ~ **verticală** [вертикальное трансформирование; redressement vertical; vertikale Entzerrung; vertical rectifying; vertikális képátalakitás]: Redresare automată efectuată cu un redresator a cărui planşetă de desen Π_2 e orientată orizontal sau aproape orizontal, iar axa principală a aparatului e verticală.

9. **Redresare, abace de** ~ [абака трансформирования; abaques de redressement; Entzerrungsfluchtlinientafeln; nomograms for rectifying; képátalakitási nomogrammok]: Abace construite pentru a substitui operaţiunile de calcul al redresării analitice (v.), prin nomograme corespunzătoare ecuaţiilor inverse ale redresării, şi anume:

$$\cos\varphi = \frac{\sin\alpha'}{\sin\alpha};\quad h = \frac{d}{M}\cdot\frac{p'-f'}{f}\cos\varphi;$$

$$D = \frac{d}{M}\frac{p'-f'}{f}\sin\varphi,$$

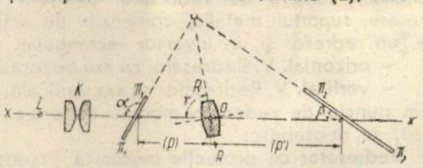
unde $D = O_0H'$. S'au construit astfel următoarele abace: abaca de redresare a inclinărilor φ; abaca de redresare a înălţimilor h şi a distanţelor D; abaca corecţiilor distanţelor focale f şi f'.

10. ~, **aparat de** ~. V. Redresator.

11. ~, **cameră de** ~ [камера для трансформирование; chambre de redressement; Entzerrungskammer; rectifying camera; képátalakitási kamra]: Dispozitivul proiector al redresatorului fotografic, care serveşte la susţinerea (prin port-clişeu) şi proiectarea clişeului Π_1 (perspectiva fotografică a figurii de redresat) pe planul planşetei de proiecţie care constitue planul de redresare Π_2.

12. **Redresării, condiţiunile** ~ [условия трансформирование; conditions du redressement; Entzerrungsbedingungen; rectifying conditions; képátalakitási feltételek]. *Fotgrm.*: Condiţiunile pe cari trebue să le îndeplinească elementele geometrice ale unui dispozitiv de redresare. Există două condiţiuni fundamentale: Condiţiunea optico-geometrică a obţinerii unei imagini clare a figurii din planul Π_1, prin redresare în planul Π_2, cu obiectivul O, de distanţă focală f, conform ecuaţiei lentilelor $1/p + 1/p' = 1/f$, respectiv ecuaţiei lui Newton $xx' = f^2$. — Condiţiunea Scheinpflung a intersecţiunii celor trei plane Π_1, Π_2, R (Π_1 fiind planul clişeului, Π_2, planul planşetei de redresare, şi R, planul mijlociu al obiectivului de redresare), după dreapta II; această condiţiune e îndeplinită în mod automat de anumite redresatoare.

13. **Redresator** [трансформатор; appareil de redressement; Entzerrungsgerät; rectifying apparatus, rectifier, apparatus for rectification; képátalakitó műszer, transzformátor]. *Fotgrm.*: Aparat de redresare, care transformă o figură obţinută în perspectivă în planul Π_1, într'o figură corespondentă proiectată pe planul de redresare Π_2. Părţile lui principale sunt: sursa de lumină (L), necesară



Schema de principiu a redresatorului simplu.

proiectării; condensorul (K); port-clişeul (Π_1), cu planul clişeului în care se găseşte figura de reconstituit prin redresare; obiectivul de redresare, al cărui plan mijlociu este (R) şi al cărui centru optic este (O); planşeta de desen, cuprinzând planul de redresare pe care e proiectată figura transformată de redresator, figură care reconstitue, la scară dată, obiectul fotografiat în clişeul Π_1. —

Din punctul de vedere al modului de funcţionare, se deosebesc:

14. **Redresator automat** [автоматический трансформатор; appareil de redressement automatique; automatisches Entzerrungsgerät; automatic rectifier; automatikus képátalakitó műszer]: Aparat de redresare echipat cu inversor şi cu redresor, mecanisme cari asigură în mod automat îndeplinirea condiţiunilor de redresare.

1. **Redresator parţial automat** [частично-автоматический трансформатор; appareil de redressement partiellement automatique; teilautomatisches Entzerrungsgerät; partly automatic rectifier; részlegautomatikus képátalakító műszer]: Aparat de redresare în care punerea la punct a imaginii de redresat din planul Π_2, faţă de imaginea perspectivă corespondentă din Π_1, prin intermediul obiectivului de redresare O, se face parţial automat şi parţial manual, prin încercări succesive.

2. ~ **semiautomat** [полуавтоматический трансформатор; appareil de redressement semiautomatique; halbautomatisches Entzerrungsgerät; semiautomatic rectifier; félautomatikus képátalakító műszer]: Aparat de redresare acţionat parţial automat şi parţial manual. —

Din punctul de vedere al aşezării dispozitivului de redresare, se deosebesc:

3. **Redresator** cu axa orizontală [трансформатор с горизонтальной осью; appareil de redresement à axe horizontal; horizontalachsiges Entzerrungsgerät; horizontal rectifier; vizszintes tengelyű képátalakító műszer]: Aparat de redresare, care are axa de perspectivă XX' orizontală. Redresatorul cu axa orizontală e constituit dintr'un proiector cu conductor; o cameră de redresare, cu portclişeul Π_1 şi obiectivul de redresare; o planşetă de redresare, cu planul Π_2, montate pe un suport metalic. Sin. Redresator orizontal.

4. ~ **cu axa verticală** [трансформатор с вертикальной осью; appareil de redressement à axe vertical; vertikalachsiges Entzerrungsgerät; vertical rectifier; függőleges tengelyű képátalakító műszer]: Aparat de redresare care are axa de perspectivă XX' verticală. Redresatorul cu axa verticală e constituit din următoarele părţi: sursa luminoasă, camera de redresare, planşeta de redresare, suportul metalic, comenzile de acţionare, un redresor şi un inversor rectangular.

5. ~ **orizontal.** V. Redresator cu axa orizontală.

6. ~ **vertical.** V. Redresator cu axa verticală. —

Din punctul de vedere al modului de proiecţie folosit, se deosebesc:

7. **Redresator** cu proiecţie mecanică [трансформатор с механической проекцией; appareil de redressement à projection mécanique; Entzerrungsgerät mit mechanischer Projektion; rectifier with mechanical projection; képátalakító műszer mechanikus vetítéssel]: 1. Aparat de redresare cu proiecţie mecanică, construit după principiul perspectografului (v.), şi care permite o transformare grafică a figurii din planul Π_1 în Π_2, (v. sub Redresare 4), prin desenare. — 2. Aparat de redresare cu proiecţie mecanică, construit după principiul transformatorului fotografic, şi care permite o transformare fotografică a imaginii clişeului din planul Π_1, pe hârtia fotografică aşezată pe planşeta planului Π_2, (v. sub Redresare 4), prin refotografiere.

8. ~ **cu proiecţie optică** [трансформатор с оптической проекцией; appareil de redressement à projection optique; Entzerrungsgerät mit optischer Projektion; rectifier with optical projection; képátalakító műszer optikus vetítéssel]: Aparat de redresare cu proiecţie optică, servind la reconstituirea figurii exacte a unui obiect obţinut în perspectivă pe cale fotografică. Reconstituirea se poate face pe cale obiectivă, prin intermediul redresatorului cu proiecţie optică obiectivă, sau pe cale subiectivă, prin intermediul redresatorului cu proiecţie optică subiectivă.

9. ~ **cu proiecţie optico-mecanică** [трансформатор с оптико-механической проекцией; appareil de redressement à projection optique et mécanique; Entzerrungsgerät mit optischer und mechanischer Projektion; rectifier with optical and mechanical projection; képátalakító műszer optikus-mechanikus vetítéssel]: Aparat de redresare cu proiecţie optico-mecanică, servind la transformarea automată sau semiautomată a figurii obţinute în perspectivă în planul Π_1, într'o figură redresată în planul Π_2 (v. sub Redresare 4).

10. ~ **cu proiecţie optică obiectivă** [трансформатор с оптико-объективной проекцией; appareil de redressement à projection optique objective; Entzerrungsgerät mit objektiver optischer Projektion; rectifier with objective optical projection; képátalakító műszer obiektiv optikus vetítéssel]: Aparat de redresare cu proiecţie optică, servind la transformarea automată sau semiautomată a figurii obţinute în perspectivă în planul Π_1, în vederea reconstituirii exacte a figurii corespondente în planul de redresare Π_2, fără a interveni subiectivitatea operatorului în interpretarea poziţiei relative a punctelor imagine din planul clişeului Π_1 de redresat. Din această categorie fac parte cele mai multe redresatoare automate.

11. ~ **cu proiecţie optică subiectivă** [трансформатор с оптико-субъективной проекцией; appareil de redressement à projection optique subjective; Entzerrungsgerät mit subjektiver optischer Projektion; rectifier with subjective optical projection; képátalakító műszer szubiektiv optikus vetítéssel]: Aparat de redresare manuală cu proiecţie optică, servind la transpunerea — prin desenare — a figurii obţinute în perspectivă în planul Π_1, în vederea reconstituirii aproximative a figurii corespondente în planul de redresare Π_2, prin interpretarea subiectivă a operatorului asupra punctelor imagine din Π_1, şi asupra punctelor subiect din planul desenului. Din această categorie fac parte aparatele de redresare cele mai simple şi camera clară aerofotogrammetrică. —

Din punctul de vedere al modului de obţinere a imaginii redresate, se deosebesc:

12. **Redresator fotografic** [фотографический трансформатор; appareil de redressement photographique; photographisches Entzerrungsgerät; photographic rectifier; fényképészeti képátalakító műszer]: Aparat de redresare care serveşte la transformarea fotografică a imaginii clişeului din planul Π_1 în planul Π_2, pe care e aşternută hârtia fotografică şi pe care se proiectează imaginea corespondentă, efectuându-se astfel o refotografiere (v. sub Redresare 4). Din această categorie fac parte toate transformatoarele fotografice.

1. **Redresator fotogrammetric** [фотограмметрический трансформатор; appareil photogrammétrique de redressement; photogrammetrisches Entzerungsgerät; photogrammetric rectifier; fotogrammetriai képátalakító műszer]. V. sub Fotoredresator.

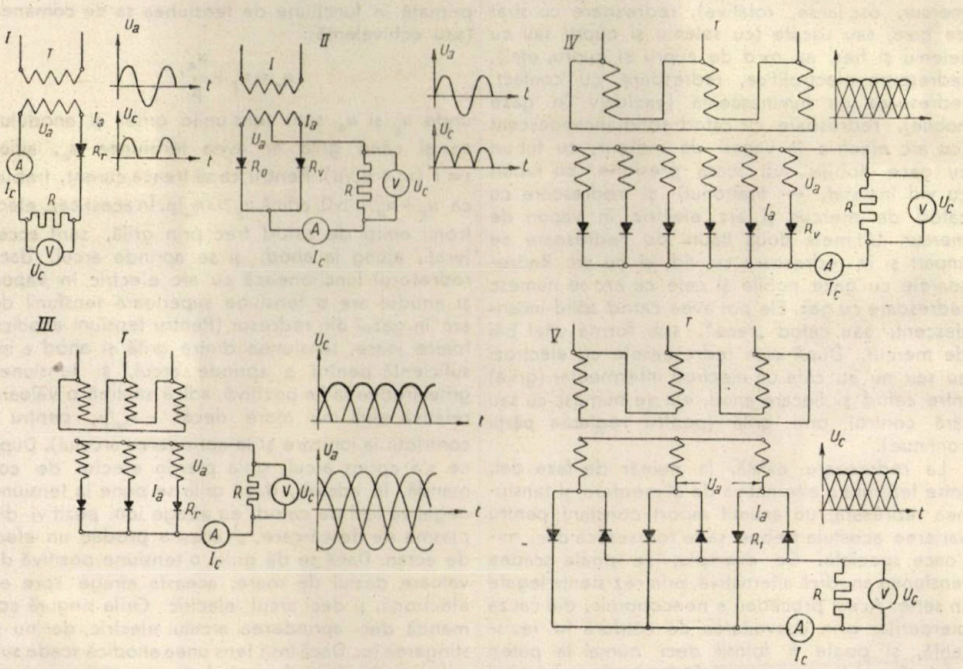
2. ~ **simplu** [простой трансформатор; appareil de redressement simple; einfaches Entzerrungsgerät; simple rectifier; egyszerű képátalakító műszer]: Aparat de redresare expeditiv, care servește la transformarea grafică a figurilor corespondente. Exemplu: Camera clară.

3. ~ **universal** [универсальный трансформатор; appareil de redressement universel; Universal-Entzerrungsgerät; universal rectifier; univerzális képátalakító műszer]: Aparat de redresare, de precizie, care servește atât la redresarea fotografică, cât și la redresarea grafică, geometrică și analitică.

4. **Redresor** de curent [выпрямитель тока; redresseur de courant; Stromaufrichter; current rectifier; áramátalakító]. *Tehn.*: Dispozitiv care redă direcția unui curent de fluid după ce acesta a fost abătut de un obstacol oarecare. La elice și ventilatoare, redresorul e format din pale fixe cari suprimă rotația în spatele elicei. Pentru curenți rectilinii se folosesc dispozitive formate din palete fixe paralele.

5. **Redresor** electric [электрический выпрямитель; redresseur électrique; elektrischer Gleichrichter; electric rectifier; elektromos egyenirányító, villamos egyenirányító]. *Elt.*: Mutator (v.) care transformă puterea din curent alternativ în putere în curent mediu continuu, fără pauze de curent.

Curentul alternativ care alimentează redresorul poate fi monofazat sau polifazat. Curentul continuu, pe care-l debitează redresorul, pulsează. În utilizare interesează valoarea lui medie. — Aparatele cari redresează numai una dintre alternanțele curentului alternativ monofazat și prezintă, deci, o pauză de curent de o jumătate de perioadă, se numesc, de obiceiu, supape electrice (v. fig. *I*); două sau mai multe supape electrice legate astfel, încât ansamblul lor să redreseze ambele alternanțe ale curentului monofazat, constitue însă un redresor (v. fig. *II*). În curent polifazat, e suficient ca supapele să redreseze câte o singură alternanță a curenților fazelor, și sistemul constitue un redresor, fiindcă, în aceste condițiuni, nu există pauze ale curentului continuu. Aceste redresoare se numesc cu o cale (v. fig. *III*, și *IV*). Dacă se adoptă legarea în contrafază a supapelor, se obțin redresoare polifazate cu două căi, cari redresează ambele alternanțe ale curentului fiecărei faze. Un redresor polifazat cu două căi se comportă, din



Conexiuni de redresare.

I) supapă electrică; *II*) redresor monofazat cu două căi; *III*) redresor trifazat cu o cale; *IV*) redresor hexafazat cu o cale; *V*) redresor trifazat în punte; *T*) transformator; *R*) rezistență de sarcină; R_r) rezistența supapei; *A*) ampermetru; *V*) voltmetru; U_a) tensiune alternativă; I_a) curent alternativ $_c$) tensiune redresată; I_c) curent redresat.

punctul de vedere al ondulării tensiunii redresate, ca un redresor cu o singură cale pentru un număr de faze de două ori mai mare (adică dă o ondulare mai mică a tensiunii redresate, ca şi cel cu numărul de faze de două ori mai mare). Se construesc şi redresoare cu supapele legate în punte (v. fig. V).

Redresoarele monobloc se deosebesc de cele constituite prin legarea adecvată a unor supape, numai prin gruparea monobloc a supapelor, fiindcă orice redresor se bazează pe efectul de supapă electrică. Acesta consistă în faptul că există sisteme cari, puse sub tensiune electrică, prezintă rezistenţă mică trecerii curentului electric în unul dintre sensuri, şi rezistenţă foarte mare trecerii lui în sens contrar. Caracteristica tensiune-curent a unei supape electrice e deci o linie (practic) frântă în origine (sau în apropierea ei).

Redresoarele nu au, de obiceiu, părţi rotative, iar când au astfel de părţi, acestea nu sunt esenţiale din punctul de vedere energetic, în procesul propriu zis al redresării. Prin aceasta, redresoarele se deosebesc de maşinile convertisoare (comutatoare) sau de grupurile de maşini convertisoare (grupurile convertisoare rotative), cari, pot avea aceleaşi funcţiuni ca şi anumite redresoare.

După principiul pe care se bazează efectul de supapă folosit în redresare, redresoarele se împart în redresoare mecanice (cu contacte, cu vână de mercur, oscilante, rotative), redresoare cu strat de baraj sau uscate (cu seleniu şi cupru sau cu seleniu şi fier, cu oxid de cupru şi cupru, etc.), redresoare electrolitice, redresoare cu contact, redresoare cu luminescenţă (excluziv în gaze nobile), redresoare cu catod solid incandescent (cu arc electric în vapori de mercur, cu tuburi cu gaze nobile sub joasă presiune, cu tuburi cu vid înaintat, — tiratronul) şi redresoare cu catod de mercur şi arc electric în vapori de mercur. Ultimele două tipuri de redresoare se împart şi în redresoare cu vid, şi cu arc. Redresoarele cu gaze nobile şi cele cu arc se numesc redresoare cu gaz. Ele pot avea catod solid incandescent, sau catod „rece", sub forma unei băi de mercur. După cum redresoarele cu electrozi au sau nu au câte un electrod intermediar (grilă) între catod şi fiecare anod, ele se numesc cu sau fără control prin grilă (pentru reglarea părţii continue).

La redresoare există, la număr de faze dat, între tensiunea alternativă de alimentare şi tensiunea redresată, un anumit raport constant; pentru varierea acestuia trebue să se folosească deci mijloace speciale. De exemplu, se poate scădea tensiunea anodică alternativă, prin rezistenţe legate în serie. Acest procedeu e neeconomic, din cauza pierderilor prin desvoltarea de căldură în rezistenţă, şi poate fi folosit deci numai la puteri mici. Se obţine o reglare fără pierderi, folosind transformatoare de alimentare cu branşamente sau regulatoare de tensiune rotative, de inducţie, pentru a varia tensiunea de alimentare. Un alt procedeu consistă în legarea unei bobine de reactanţă în serie cu partea de curent alternativ a redresorului, şi în varierea inductivităţii acesteia cu ajutorul unei premagnetizări în curent continuu, variabile. Un procedeu mai nou consistă în reglarea cu ajutorul controlului prin grilă, care se răspândeşte din ce în ce mai mult, fiindcă reglarea redresoarelor cu control prin grilă se face aproape fără inerţie, şi deci aceste redresoare pot fi folosite pentru o mare diversitate de probleme de comandă şi reglare.

Pentru aplicaţiile redresoarelor, v. sub diferitele sisteme de redresare. —

Din punctul de vedere al controlului, se deosebesc:

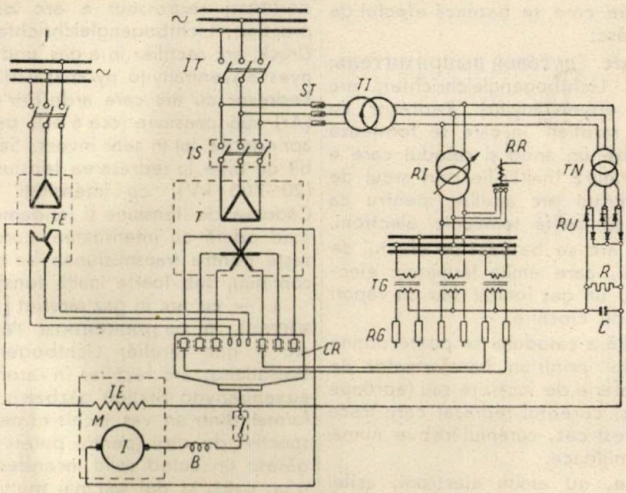
1. **Redresor** cu control prin grilă [выпрямитель с управляющей сеткой; redresseur à contrôle de grille; gittergesteuerter Gleichrichter; grid-controlled rectifier; rácsvezérlésű egyenirányító]: Redresor care are, între catod şi fiecare anod, câte un al treilea electrod, numit grilă şi care, pus sub tensiune (reglabilă) faţă de catod, schimbă momentul pe fază, în care începe să treacă curentul spre anodul respectiv, şi deci permite să se regleze în acest fel partea continuă. Tensiunea aplicată grilei influenţează, în acest fel, curentul anodic al redresorului (v. şi sub Tiratron, Triodă, Tub electronic pentru redresoarele termionice cu vid, Redresor cu arc).

Cu ajutorul factorului de amplificare μ, intensitatea i a curentului prin redresor poate fi exprimată în funcţiune de tensiunea sa de comandă (sau echivalentă):

$$u_e = u_g + \frac{u_a}{\mu},$$

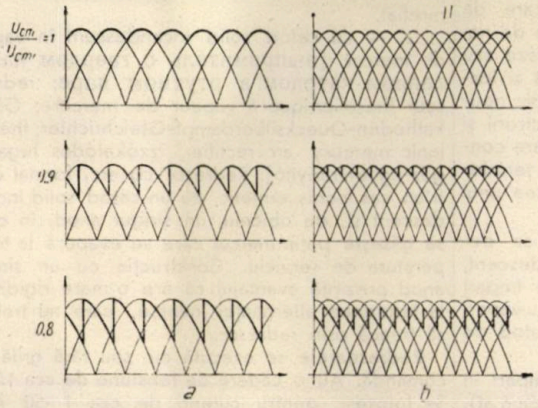
unde u_g şi u_a sunt tensiunile grilei şi anodului, ca şi când grila ar avea tensiunea u_e, adică $i = F(u_g + u_a/\mu)$. Pentru ca să treacă curent, trebue ca $u_g + u_a/\mu > 0$, adică $u_g > -u_a/\mu$. În acest caz, electronii emişi de catod trec prin grilă, sunt acceleraţi, ajung la anod, şi se aprinde arcul, dacă redresorul funcţionează cu arc electric în vapori şi anodul are o tensiune superioară tensiunii de arc în gazul din redresor (Pentru tensiuni anodice foarte joase, tensiunea dintre grilă şi anod e insuficientă pentru a aprinde arcul, şi tensiunea grilei trebue să fie pozitivă, adică să aibă o valoare relativă mult mai mare decât $-u_a/\mu$, pentru a contribui la ionizare şi la aprinderea arcului). După ce s'a aprins arcul, grila pierde efectul de comandă. În adevăr, dacă grila se pune la tensiune negativă faţă de catod, ea atrage ioni pozitivi din plasma de descărcare, şi aceştia produc un efect de ecran. Dacă se dă grilei o tensiune pozitivă de valoare destul de mare, aceasta atrage spre ea electronii, şi deci arcul electric. Grila singură comandă deci aprinderea arcului electric, dar nu şi stingerea lui. Dacă însă tensiunea anodică scade sub valoarea tensiunii de aprindere a arcului, acesta se stinge. Tensiunea anodică a redresoarelor fiind alternativă, curentul anodic trece în fiecare semiperiodă prin valoarea zero, şi deci se produce stingerea, iar grila îşi ia din nou funcţiunea de comandă.

La redresorul fără grilă, arcul, care are picorul pe catod, sare deci cu cealaltă extremitate a sa de pe anodul prin care trece curent, pe anodul a cărui tensiune îi depăşeşte tocmai tensiunea; la redresorul cu grilă, trecerea se produce abia când permite grila anodului care urmează în ordinea de succesiune în timp a fazelor. — Tensiunile aplicate grilelor sunt date de înfăşurările de fază ale unui regulator de inducţie alimentat dela aceeaşi reţea ca şi redresorul, şi cari alimentează transformatoarele lor de comandă (v. fig. *I*). Astfel se poate produce un defazaj variabil între tensiunile grilelor şi tensiunile anozilor corespunzători. Întârziind trecerea tensiunii grilei prin valoarea zero, se întârzie deci trecerea arcului de pe un anod pe cel următor, se obţine o dinţare mai mult sau mai puţin adâncă a tensiunii continue, şi deci o scădere a valorii ei medii (v. fig. *II*). Fig. *III* reprezintă o secţiune printr'un anod al unui redresor cu catod de mercur şi cu vapori de mercur, echipat cu grilă de control.

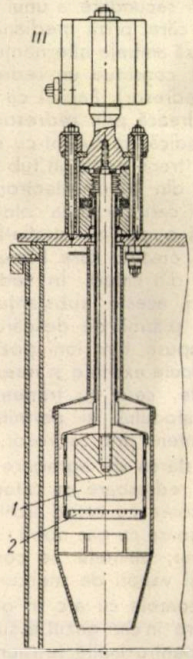


Reglarea prin redresor a turaţiei unui motor de curent continuu.
I) indusul motorului; *C*) condensator de filtrare; *R*) rezistenţa filtrului; *RU*) redresor uscat; *ST*) fuzibile de înaltă tensiune; *T*) transformator principal; *M*) motor; *TE*) transformator de excitaţie; *TN*) transformator auxiliar pentru negativarea grilelor; *IE*) înfăşurarea de excitaţie a motorului; *TG*) transformator pentru grilele de comandă; *RG*) rezistenţă de grilă; *CR*) cuva redresorului; *IT*) întreruptor tripolar; *IS*) întreruptor de putere; *B*) bobină de şoc; *RI*) regulator de inducţie; *RR*) releu rapid.

1. Redresor fără control prin grilă [выпрямитель без управляющей сетки; redresseur sans contrôle de grille; Gleichrichter ohne Gittersteuerung; not grid controlled rectifier; rácsvezérlés nélküli egyenirányító] Redresor cu catod şi anozi, adică fără electrozi intermediari (grile) cari să controleze momentele pe fază în cari trece curentul (respectiv se produce aprinderea anozi, şi deci arcului redresorului) spre diferiţii



Reglarea tensiunii redresate prin comandă pe grilă.
a) hexafazat; *b*) dodecafazat; U_{cm}) tensiunea medie redresată când grila de comandă oscilează în antifază cu anodul; U_{cm_r}) tensiunea medie redresată când între tensiunea de grilă şi cea anodică există un anumit defazaj.



Anod de Redresor cu vapori de mercur, cu grilă de control.
1) anod de grafit; 2) grilă de control.

fără posibilitatea de a regla în acest fel tensiunea redresată, puterea, etc. —

După principiul pe care se bazează efectul de supapă, se deosebesc:

1. **Redresor** cu arc [дуговой выпрямитель; redresseur à arc; Lichtbogengleichrichter; arc rectifier; ívfényes egyenirányító]: Redresor cu gaz sau cu vapori rarefiați în care se formează un arc electric între un anod și catodul care e menținut la temperatură înaltă, fie prin arcul de redresare, fie printr'un arc auxiliar, pentru ca electrodul negativ să emită termionic electroni.

Redresoarele cu arc se bazează pe efectul de supapă al catodului, care emite termionic electroni, în contact cu un gaz ionizat sau cu vapori ionizați termic și prin ciocnire.

Temperatura înaltă a catodului se poate obține prin alimentarea lui printr'un transformator de încălzire, printr'o baterie de încălzire sau (aproape excluziv) prin însuși curentul redresat care trece prin redresor. În acest caz, curentul trebue numai amorsat prin alte mijloace.

Anodul fiind rece, nu emite electroni, astfel încât electronii pot circula numai dela catod spre anod, în alternanța tensiunii alternative în care tensiunea anodului e pozitivă față de catod, și deci electronii sunt atrași de anod. Catodul e deci polul pozitiv al circuitului de curent continuu, iar anodul e polul lui negativ. Un redresor care are doi anozi racordați la extremitățile înfășurării secundare a unui transformator monofazat, a cărei priză mediană e legată la catod, redresează ambele alternanțe ale curentului alternativ; el constitue un redresor cu două căi (v. și sub Redresor). Faptul că gazul e ionizat permite să treacă prin redresor, la o aceeași tensiune anodică, un curent cu mult mai intens decât cel care trece printr'un tub electronic. În adevăr, în vidul din tubul electronic se găsesc numai electronii cari trec dela catod la anod, și aceștia formează o sarcină spațială negativă, care dă un câmp electric care frânează emisiunea de noi electroni din catod. În redresorul cu gaze sau cu vapori, aceste substanțe se ionizează și formează o plasmă de descărcare (v.) practic neutră, compusă din ioni pozitivi, din electroni și din molecule excitate și neexcitate, de mare conductivitate, care nu frânează emisiunea termionică a catodului, și permite deci trecerea unui curent intens prin redresor.

După starea de agregare a catodului, se deosebesc redresoare cu catod solid incandescent, și redresoare cu catod lichid. Primele se împart în redresoare cu gaz nobil și redresoare cu vapori de mercur; ultimele se construesc cu catod de mercur și vapori de mercur.

Redresoarele cu arc în gaz nobil se împart în redresoare în cari gazul e sub presiune (cca 6 at), folosite pentru înaltă tensiune, și în redresoare în cari gazul e rarefiat, folosite pentru joasă tensiune. Redresoarele cu vapori de mercur se folosesc pentru înaltă tensiune.

2. ~ **cu arc în gaz nobil sub presiune** [дуговой выпрямитель в редком газе под давлением; redresseur à arc dans un gaz sous pression; Lichtbogengleichrichter in Gasen unter Druck; arc rectifier in a gas under pressure; ívfényes egyenirányító nyomásalatti nemes gázban]: Redresor cu arc care arde într'un curent de gaz (Ar) sub presiune (cca 6 at), pentru a împiedeca aprinderea lui în sens invers. Se pretează deosebit de bine la redresarea tensiunilor foarte înalte (20···700 kV), cu intensități de curent mari. Căderea de tensiune și randamentul redresorului scad odată cu intensitatea curentului. Se folosește pentru transmisiunea de energie în curent continuu, sub foarte înaltă tensiune.

3. ~ **cu arc în gaz rarefiat** [дуговой выпрямитель в разряженном газе; redresseur à arc à gaz raréfié; Lichtbogengleichrichter mit Gasfüllung; arc rectifier in rarefied gas; ívfényes egyenirányító ritkitott gázban]: Redresor cu arc, format dintr'un vas închis ermetic, de sticlă, respectiv de oțel (pentru puteri mari), în care se găsesc un catod solid incandescent, format dintr'un oxid, și doi sau mai mulți anozi, și un gaz nobil rarefiat (argon), care are o tensiune de ionizare foarte joasă, pentru a da o cădere de tensiune destul de mică (10···15 V) și deci un randament bun chiar și la tensiuni nominale relativ joase (20···250 V). Pentru încălzire, catodul e racordat, fie la o înfășurare separată a transformatorului de alimentare, fie la secundarul unui transformator de încălzire, și reclamă un timp de încălzire de 30···60 s înainte de punerea în sarcină.

Funcționarea redresoarelor cu arc în gaz rarefiat e independentă de temperatura exterioară. Redresoarele aprind automat arcul; ele nu au nevoie de supraveghere. Se construesc pentru curenți de cca 1···150 A, și se folosesc mai ales la încărcarea bateriilor de acumulatoare electrice. Sin. Redresor cu catod incandescent în gaz rarefiat.

4. ~ **cu catod solid incandescent în vapori de mercur** [выпрямитель с твердом накаленном катодом в ртутном паре; redresseur thermionique à vapeur de mercure; Glühkathoden-Quecksilberdampf-Gleichrichter; thermionic mercury arc rectifier; izzókatódos higanygőz-egyenirányító]: Redresor cu arc, format dintr'un vas închis ermetic, cu un catod solid incandescent și, de obiceiu, un singur anod, în care se găsește puțin mercur care se evaporă la temperatura de serviciu. Construcția cu un singur anod prezintă avantajul că are o mare rigiditate la tensiunea alternanței inverse, care nu trebue să treacă prin redresor.

Redresoarele se execută cu sau fără grilă de comandă. Au o cădere de tensiune de cca 15 V. Se folosesc pentru curenți de cca 1···50 A și tensiuni de cca 1 000···30 000 V.

5. ~ **cu vapori de mercur** [выпрямитель с ртутными парами; redresseur à vapeur de mercure; Quecksilberdampfgleichrichter; mercury

vapour rectifier; higanygőz-egyenirányító]: Redresor cu arc, format dintr'un vas închis ermetic — de sticlă pentru puteri mijlocii, şi de oţel pentru puteri mari — în care se găseşte la bază un catod de mercur, în partea superioară doi sau mai mulţi anozi de grafit principali, tot atâţi anozi auxiliari sau de excitaţie, pentru un curent foarte slab (pentru menţinerea arcului în pauzele de lucru scurte), şi un anod de aprindere (amorsare); la anumite redresoare, fiecare anod are şi o grilă de control (v. Redresor cu control prin grilă).

Când tija anodului de amorsare se introduce în mercurul catodului, trece un curent prin circuitul pe care-l formează tija împreună cu catodul; dacă se ridică apoi anodul, se formează un arc electric cu pata catodică pe baia de mercur, care ajunge la cca 3000°, şi astfel, o parte din mercur se evaporă, amorsând arcul principal. Pata catodică are o arie de cca $2{,}53 \cdot 10^{-2}$mm² de fiecare amper. Vâna de vapori de mercur, care ţâşneşte din mercurul catodului şi-l agită, trebue să nu cadă pe anod, pentru a nu se suprima efectul de supapă al redresorului. De aceea, anozii redresoarelor cu vas de sticlă sunt situaţi în braţele laterale ale vasului, uneori cotite (la tensiuni foarte înalte). Extremitatea pozitivă a arcului principal sare astfel dela un electrod la altul, când tensiunea acestuia depăşeşte tensiunea primului, respectiv când grila de comandă a acestuia permite trecerea. Tija anodului de aprindere e comandată de o bobină de aprindere, din exteriorul redresorului. — Se foloseşte şi aprinderea prin vână auxiliară de mercur, care se stabileşte între catodul şi anodul auxiliar fix, cu ajutorul unei bobine de aprindere auxiliare, din exteriorul redresorului. La unităţile mici se foloseşte aprinderea prin bascularea redresorului; astfel, mercurul catodului ajunge în contact cu mercurul unui anod de amorsare, care se găseşte în apropierea lui; la redresarea vasului, se întrerupe legătura mercurului cu anodul de amorsare şi se amorsează arcul auxiliar, care iniţiază vaporizarea unei părţi a mercurului catodului, şi amorsează arcul electric principal.

Vaporii de mercur se condensează pe pereţii reci ai vasului şi curg în baia catodică. Astfel, catodul se înnoeşte continuu, prin opoziţie cu catodul incandescent al redresoarelor cu catod incandescent, care are o durabilitate relativ mică.

Pentru funcţionarea în bune condiţiuni a redresorului trebue să se menţină o presiune destul de joasă a vaporilor de mercur, fiindcă la presiuni mai înalte dispare efectul de supapă, şi arcul se poate reaprinde cu pata catodică pe anod, sau se poate stabili şi între anozi, scurtcircuitând astfel fazele secundare ale transformatorului de alimentare. De altă parte, o răcire prea puternică reduce prea mult temperatura şi, deci, presiunea vaporilor de mercur, şi măreşte căderea de tensiune din redresor, reducând astfel randamentul. O temperatură prea joasă îngreuiază şi amorsarea, şi poate provoca supratensiuni. Răcirea îngrijită a redresorului prezintă deci mare importanţă. Redresoarele mici în vas de sticlă, până la cca 60 A, au răcire naturală, în aer; cele mai mari, în vas de sticlă sau de oţel, sunt echipate cu un ventilator de răcire; cele foarte mari au răcire cu apă, care circulă printre pereţii vasului de oţel şi o manta de răcire.

Subpresiunea necesară (vidul necesar) pentru redresoarele cu răcire cu aer se realizează la fabricare. Redresoarele cu răcire cu apă au un agregat de pompe de vid, compus dintr'o pompă grosieră şi o pompă de vid fină, cu vână de vapori de mercur, pentru a se putea realiza vidul optim pentru funcţionare. Se fabrică redresoare fără pompă până la curenţi de cca 600 A.

Redresoarele hexafazate şi cele dodecafazate se alimentează prin transformatoare în legăturile indicate sub grupurile de legătură ale transformatoarelor electrice (v.). Redresoarele foarte mari se construesc şi cu 24 de faze (între altele, fiindcă redresoarele încarcă desechilibrat şi cu armonice superioare reţeaua de alimentare, şi fiindcă importanţa armonicelor superioare scade, când creşte numărul de faze).

Raportul dintre valoarea efectivă a tensiunii de fază U_f a părţii alternative şi dintre valoarea efectivă U_c a tensiunii continue a redresorului e constant, ca şi raportul respectiv referitor la curenţi, şi depinde de numărul de faze ($U_c = 1{,}17\ U_f$ în trifazat). De aceea, tensiunea continuă a redresoarelor se reglează prin branşamentele transformatoarelor de alimentare, prin comutatoare sub sarcină, prin tipuri speciale de transformatoare de reglare, eventual de regulatoare de tensiune, de inducţie, sau prin grile de control.

La tensiune nominală dată, randamentul instalaţiilor de redresare depinde, în principal, de căderea de tensiune (15···30 V) din arcul redresorului, fiindcă pierderile în transformatorul de alimentare sunt mici în raport cu cele din redresor. Randamentul creşte cu tensiunea; la 250···500 V, el egalează, în sarcină nominală, randamentul convertisoarelor rotative de aceeaşi putere, pentru a-l depăşi la tensiuni mai înalte. Redresoarele prezintă avantajul că randamentul lor scade foarte puţin cu sarcina, fiind aproape constant până la cca 25% din puterea nominală, şi scăzând sensibil abia la încărcări sub 10% din această putere.

Factorul de putere ($\cos \varphi$) al redresoarelor provine din cauza defazajului dintre tensiunea şi curentul armonicei fundamentale a părţii sale alternative şi din cauza factorului de distorsiune, egal cu câtul dintre valoarea efectivă a armonicei fundamentale a curentului şi valoarea efectivă a întregului curent alternativ; randamentul e egal cu produsul factorului de defazaj prin factorul de distorsiune. Factorul de defazaj al unităţilor obişnuite are valori cuprinse între 0,9 şi 0,96.

Redresoarele nu sunt avantajoase pentru alimentarea distribuţiilor pe trei fire, fiindcă nu permit branşarea la mijlocul tensiunii. Folosirea a două redresoare legate în serie, cu branşarea

SECRET. GENERAL AL CONSILIULUI DE MINIŞTRI BIBLIOTECA DE DOCUMENTARE

la mijloc, nu e avantajoasă, fiindcă randamentul lor e mic la tensiunea relativ joasă a fiecăreia dintre punți.

Redresoarele se protejează contra suprasarcinilor prin disjonctoare de maxim de intensitate, atât în partea de curent continuu, cât și în partea de curent alternativ. Contra reaprinderilor, cari pot surveni din cauza insuficienței vidului, ele se protejează prin disjonctoare rapide de curent de întoarcere, în partea de curent continuu. Fiindcă reaprinderile arcului provoacă și scurt-circuite prin arce între anozi, decuplarea redresoarelor dela rețeaua de alimentare e asigurată, fie de disjonctoare trifazate, comandate de un contact auxiliar al disjonctorului de curent de întoarcere, fie de stingerea arcului prin punerea grilei sub tensiune negativă, dacă redresorul are grilă de comandă. Redresoarele de mică putere se protejează numai cu siguranțe fuzibile în circuitele anozilor. Contra supratensiunilor, redresoarele se protejează prin paratrăsnete cu rezistență dependentă de tensiune, sau cu cădere catodică (v. Eclator de protecțiune).

Răcirea redresoarelor răcite cu apă se controlează cu termometre de contact, iar răcirea redresoarelor cu ventilator, fie prin contacte acționate de curentul de aer, fie printr'o siguranță fuzibilă legată în circuitul catodului, expusă curentului de aer și astfel dimensionată, încât se topește la un curent foarte slab, dacă se întrerupe curentul de aer. Vidul redresoarelor cu pompe e controlat prin releuri cari acționează asupra pompelor de vid.

Redresoarele cu mercur se construesc cu vas de sticlă pentru cca 60···150 V și 20···500 A, cu și fără grilă de control, cu vas de oțel pentru 100···5000 V și 350···8000 A, cu și fără grilă de control. Ele se folosesc la încărcarea bateriilor de acumulatoare electrice, la alimentarea lămpilor cu arc, a electromagneților, a rețelelor electrice de iluminat, de forță și de tracțiune; la reglarea turației motoarelor de curent continuu prin varierea tensiunii lor de alimentare; la electroliză; la alimentarea instalațiilor carosabile, și în posturile de emisiune în radiocomunicații.

1. **Redresor** cu contact [контактный выпрямитель; redresseur à contact; Kontaktgleichrichter; contact rectifier; kontakt-egyenirányító]. V. Detector cu contact.

2. **Redresor** cu luminescență [люминисцентный выпрямитель; redresseur à décharge luminescente; Glimmgleichrichter; luminescent discharge rectifier; lumineszcenciás egyenirányító]: Redresor în care o alternanță (alternanța directă) a curentului alternativ trece printr'o descărcare luminescentă în gaze nobile sub joasă presiune, dela un catod de mare suprafață la un anod de mică suprafață, iar cealaltă alternanță a lui (alternanța inversă) e foarte slabă, fiindcă descărcarea funcționează cu o densitate de curent superficială „normală" aproape constantă. Condițiunile de redresare se ameliorează folosind mai mulți catozi și anozi, ale căror câmpuri influențează favorabil faza directă, prin mărirea ionizării în spațiul coloanei și prin lipsa de ionizare în faza inversă. Căderea de tensiune fiind mai mare decât 70 V și intensitățile de curent maxime la cari s'a ajuns, de cca 0,2 A, aplicațiile se limitează la curenți slabi (radiofonie). Tensiunea poate fi foarte înaltă, de sute de kilovolți (pentru aparate de radiologie).

3. **Redresor** cu strat de baraj [выпрямитель с препятствующим слоем; redresseur à couche de barrage; Sperrschichtgleichrichter; barrier-film rectifier; száraz egyenirányító, zárórétteges egyenirányító]: Redresor care are ca element activ, în contact cu o placă de metal, un strat semiconductor, de obiceiu de grosime moleculară, care prezintă conductivitate într'o singură direcție. Cele mai frecvente redresoare cu strat de baraj sunt redresoarele cu oxid de cupru și cupru, și cele cu seleniu și cupru, cu seleniu și fier nichelat, sau cele cu sulfit de cupru. Electronii de conducție ai cuprului putând fi extrași mai ușor decât cei din oxidul de cupru, respectiv din seleniu, curentul prin cele două straturi puse sub tensiune alternativă are sensul din spre oxidul de cupru, respectiv din spre seleniu, spre cupru, respectiv spre fierul nichelat. După tensiunea și curentul de cari e nevoie, se leagă mai multe elemente în serie, în coloane, iar coloanele se leagă în paralel. Căderea de tensiune pe element e de ordinul voltului. La curenți importanți, elementele au nervuri de răcire, pentru evacuarea căldurii produse. Capacitatea de redresare a elementelor scade când crește frecvența (din cauza influenței capacității în paralel cu elementul). De aceea, ele nu se folosesc pentru alimentarea din alternativ a instrumentelor de măsură de curent continuu, decât dacă frecvența curentului alternativ nu depășește 5000···10 000 per/s. La puteri mici și tensiuni joase, sunt preferite redresoarelor cu tuburi cu gaz. Funcționează fără zgomot, sunt ușor de întreținut, economice, rezistente la solicitări mecanice, și insensibile la suprasarcină. Sin. Redresor uscat.

4. ~ **cu cuproxid**: Sin. Redresor cu oxid de cupru (v.).

5. ~ **cu oxid de cupru** [медноокисдный выпрямитель; redresseur à oxyde de cuivre; Kupferoxydgleichrichter; copper oxide rectifier; rézoxidulos egyenirányító]: Redresor compus dintr'o coloană de plăci de cupru având câte una dintre fețe oxidată.

Un element compus dintr'o placă de cupru și stratul de baraj de oxid de cupru poate redresa o tensiune de cca 5···6 V și un curent de cca 0,05···2 A. Pentru tensiuni mai înalte, trebue legate deci elemente în serie. Se folosesc pentru tensiuni de 40···80 V și pentru curenți de 0,05···1000 A. Sin. Redresor cu cuprexid.

6. ~ **cu seleniu** [селениевый выпрямитель; redresseur à sélénium; Selengleichrichter; selenium rectifier; szelénes egyenirányító]: Redresor uscat, compus, de obiceiu, dintr'o placă de fier nichelată, pe care se aplică prin rulare

un film subțire de seleniu; acesta, tratat termic, devine cristalin și conductor, și e pus în contact cu contraelectrodul de fier obținut prin suflare pe pătura de seleniu. Un element se folosește pentru tensiuni efective alternative de 14···18 V, cu o densitate de curent de cca 40 mA/cm². Se folosește pentru a alimenta circuite de curent continuu din rețele de curent alternativ. Are randamentul independent de tensiune, fiindcă acesta e proporțional cu numărul de elemente legate în serie, și deci și cu căderea de tensiune.

Redresoarele cu seleniu se folosesc pentru încărcarea bateriilor de acumulatoare, la alimentarea electromagneților de curent continuu, a băilor electrolitice și a lămpilor cu arc, la sudură, ca și la alimentarea instalațiilor de curent continuu în electrocomunicații, în special în instalații de emisiune și de recepție în radiocomunicații.

1. **Redresor uscat:** Sin. Redresor cu strat de baraj (v.).

2. **Redresor** cu vid [вакуумный выпрямитель; redresseur à vide; Vakuumgleichrichter; vacuum rectifier; vákuum-egyenirányító, elektroncsöves egyenirányító]: Redresor format din tuburi electronice (v. Tub electronic). Tuburile electronice cu vid se folosesc ca redresoare numai pentru curenți foarte slabi și tensiuni relativ înalte, peste cca 10 kV, fiindcă intensitățile de curent cari trec prin ele sunt foarte mici, iar căderea de tensiune e mare, astfel încât, la tensiuni joase, nu se poate obține un randament acceptabil. Tuburile cu vid se mai folosesc când aparatele cari utilizează tensiunea redresată nu permit folosirea tuburilor cu gaz, din cauza tensiunilor perturbatorii de inducție pe cari le produc aceste ultime tuburi (de ex. în cazul radioreceptoarelor).

3. **Redresor electrolitic** [электролитический выпрямитель; redresseur électrolytique; elektrolytischer Gleichrichter; electrolytic rectifier; elektrolitikus egyenirányító]: Redresor bazat pe proprietatea pe care o au anumite metale ca, dispuse ca electrozi în soluții alcaline, să prezinte trecerii curentului electric o conductivitate mare numai în sensul în care metalele au funcțiunea de catod. Aluminiul, stibiul și bismutul sunt metale cunoscute, cari au această proprietate. Cele mai bune rezultate s'au obținut cu tantal și niobiu. Cel de al doilea electrod se construește din plumb sau din platină. Redresoarele electroliticese folosesc în curenți tari pentru tensiuni până la cca 1 kV.

4. **Redresor mecanic** [механический выпрямитель; redresseur mécanique; mechanischer Gleichrichter; mechanic rectifier; mechanikus egyenirányító]: Redresor care are un dispozitiv mecanic de redresare a curentului alternativ în curent continuu ondluat. Dispozitivul mecanic poate fi un comutator rotitor antrenat de un motor sincron alimentat dela rețeaua care debitează curentul alternativ de redresat, o lamă de metal care vibrează în sincronism cu intensitatea curentului alternativ de redresat, o vână de mercur oscilantă, etc., care suprimă sau inversează una dintre alternanțe. Tipurile mai importante de redresoare mecanice sunt deci redresoarele cu contacte, cele cu vână de mercur, cele oscilante și cele rotative.

5. ~ **cu contacte** [выпрямитель с контактами; redresseur à contacts; Kontaktgleichrichter; solid contact rectifier; érintkezős egyenirányító]: Redresor mecanic care se bazează pe închiderea și deschiderea sincronă a unor contacte cu ajutorul unui mecanism comandat de un ax cu came. Pentru a evita arcuri la contacte, se folosesc bobine saturate premagnetizate, cari dau o curbă a intensității de curent care rămâne în jurul valorii zero, până când s'a terminat magnetizarea în sens invers a bobinei. În acest timp, contactele se pot deschide fără scântei. Căderea de tensiune e mai mică decât în oricare alt redresor de același debit. S'au construit unități până la 8000 A și 600 V, deci comparabile cu cele mai mari unități de redresare cu vapori de mercur. Aplicații: alimentarea în electroliza aluminiului și a magneziului.

6. ~ **cu pendul.** V. Redresor oscilant.

7. ~ **cu vână de mercur** [выпрямитель с ртутной струей; redresseur à jet de mercure; Quecksilberstrahlgleichrichter; mercury jet rectifier; higanysugaras egyenirányító]: Redresor mecanic la care elementul activ e o vână continuă de mercur cu diametrul de vreo 4 mm, care curge cu viteza de cca 4···6 m/s și care, parcursă pe porțiunea superioară de un curent alternativ auxiliar în câmpul unui electromagnet de curent continuu, oscilează în ritm sincron, făcând în porțiunea inferioară alternativ legătura între un electrod legat la circuitul de curent alternativ și doi electrozi ai circuitului de curent continuu. Vâna de mercur permite redresarea unor curenți foarte intenși (până la 6 kA), cu o cădere de tensiune foarte mică, mai ales când curentul o parcurge transversal, nu longitudinal. Tensiunea continuă e de maximum 600 V. Aplicații: în electrochimie, la alimentarea rețelelor de tramvaie. Nu a fost introdus în tehnică pe scară mai largă.

8. ~ **oscilant** [вибрационный выпрямитель; redresseur oscillant; Pendelgleichrichter; oscillating rectifier; oszcillálá egyenirányító, rezgőnyelves egyenirányító]: Redresor mecanic, la care elementul activ e format dintr'un vibrator: o tijă, paletă sau lamă care pendulează sau pivotează în jurul unui ax cu frecvența sincronă, închizând și deschizând succesiv contacte cari provoacă redresarea unui curent alternativ, în curent continuu care pulsează. Tija poate fi comandată de armatura unui electromagnet alimentat de curentul alternativ de redresat; ea închide un contact pentru o jumătate de perioadă și-l deschide pentru cealaltăjumătate. Redresorul se folosește pentru frecvențe până la 1000 per/s, pentru tensiuni până la 250 V, și curenți până la 2 A. Sub această formă se folosește la încărcarea acumulatoarelor electrice. Folosind un vibrator întreruptor-redresor și o sursă de curent continuu de alimentare, cu tensiunea de câțiva volți, se poate produce din curentul ei continuu un curent cu pauze, se poate ridica

tensiunea printr'un transformator static, iar apoi se poate redresa, prin comutatorul redresor, spre a se obține o tensiune continuă până la 250 V. Sin. Redresor cu pendul.

1. **Redresor rotativ** [вращающийся выпрямитель; redresseur synchrone rotatif; Umlaufgleichrichter; rotating rectifier; forgó egyenirányító]: Redresor mecanic la care elementul activ e un cilindru, o placă, un ac, etc., care se rotește cu turația sincronă și stabilește alternativ contactul între circuitele de curent alternativ și cel de curent continuu. Constructiv, se deosebesc redresoare rotative mici, cu colector, cu puteri până la 10 W, folosite pentru alimentarea instrumentelor de măsură cu cadru mobil destinate măsurării mărimilor electrice alternative, și redresoare rotative cu ac sau cu placă, cu puteri până la cca 20 kW, folosite la încercarea cablurilor de înaltă tensiune (spre a evita efectul capacității). Redresoarele cu ace rotative legate în serie se construesc pentru cele mai înalte tensiuni (2,8 MV).

2. **Redresor optic** [оптический выпрямитель; redresseur optique; optisches Umkehrsystem; optical rectifier; optikai átalakitási rendszer]. *Opt.:* Sistem optic compus din lentile sau prisme, care are rolul de a redresa imaginile formate de obiectivul unui instrument.

3. **Reducere** [уменьшение; réduction; Verminderung; reduction; redukálás, csökkentés]. 1. *Gen.:* Micșorarea valorii unei mărimi, față de o valoare de referință a ei. Sin. (folosit rar) Reducere absolută.

4. ~ [редукция; réduction; Reduzieren; reduction; redukálás]. *Tehn., Metl.:* 2. Operațiune de reproducere la dimensiuni reduse, prin frezare, a unei piese asemenea cu un model. Operațiunea e folosită, de exemplu, în tehnica monetară pentru a executa matrițe pentru monede sau medalii, după machete turnate sau gravate. Operațiunea se efectuează pe mașini de redus (v. Redus, mașină de ~ 1). — 3. Operațiune de micșorare a dimensiunilor transversale ale extremității unei piese. După forma și materialul piesei prelucrate, operațiunea se efectuează prin așchiere (de ex. la piese rotunde, prin strunjire) sau prin deformare plastică (de ex. la bare sau la țevi, prin ciocănire manuală sau prin ciocănire mecanizată, la ciocane mecanice, la presă, la mașina de redus). — 4. În operațiunea de tragere sau de ambutisare efectuată cu matrițe, faza de tragere la cald sau la rece a corpului cav (a corpului gol în interior) — obținut printr'o operațiune pregătitoare — cu micșorarea grosimii peretelui și, de obiceiu, cu micșorarea dimensiunilor transversale. V. și sub Tragere și sub Ștanțare.

5. ~ [редукциа; réduction (de section); (Querschnitt-) Verringerung; reduction (of cross section); csökkentés]. *5. Metl.:* Micșorarea absolută, în prelucrarea metalelor prin laminare, a secțiunii unui material, adică diferența $(S_1 - S_2)$ dintre secțiunea transversală S_1 a materialului înainte de trecerea printre cilindrii de lucru, și secțiunea lui transversală S_2, după trecerea printre cilindri. Raportul $r = S_2/S_1$ se numește coeficient de reducere.

6. ~ [сокращение; réduction; Verkleinerung; reduction; kisebbités]. 6. *Tehn.:* Operațiune grafică de transpunere a unui desen, dela o scară mai mare, la o scară mai mică.

7. ~ **absolută.** V. Reducere 1.

8. **Reducere** [приведение; réduction; Reduktion; reduction; redukció]. 7. *Tehn.:* Determinarea, în funcțiune de valoarea unei mărimi măsurate în anumite condițiuni, a valorii acelei mărimi care corespunde, în virtutea unor legi, unor condițiuni standard (reducerea mărimii la condițiunile standard considerate). — Exemple: Reducerea valorilor presiunii și temperaturii atmosferei la un anumit nivel, la valorile lor la un nivel dat (de ex. la nivelul mării), ținând seamă de legea de variație a presiunii și temperaturii în funcțiune de altitudine.

9. **Reducere** [приведение; réduction; Reduktion; reduction; redukció]. 8. *Mat.:* Demonstrarea echivalenței a două sisteme de mărimi sau a două aserțiuni (reducerea unui sistem de mărimi la altul, respectiv reducerea unei aserțiuni la alta).

10. ~ **a unui sistem de vectori** [приведение векторов; réduction d'un système de vecteurs; Reduktion eines Vektorsystems; reduction of a system of vectors; vektorredukció]. *Mec.:* Operațiune prin care un sistem de vectori e redus, în raport cu un punct, numit punct (centru) de reducere, la un vector rezultant și un cuplu de vectori. Vectorii situați oricum în spațiu se reduc: la un vector rezultant cu punctul de aplicație în centrul de reducere, egal cu suma vectorială a vectorilor sistemului, considerați concurenți în centrul de reducere (sumă independentă de poziția centrului de reducere: invariant vectorial) — și la un cuplu în jurul unei axe care trece prin centrul de reducere, de moment egal cu suma momentelor cuplurilor vectorilor în raport cu centrul de reducere (acest cuplu rezultant depinde de poziția centrului de reducere); vectorul și cuplul rezultant se pot reduce la doi vectori situați în două plane diferite. — În cazul când vectorul rezultant are aceeași direcție cu vectorul cuplului rezultant, această direcție se numește axa centrală a sistemului. Dacă vectorul rezultant e situat într'un plan perpendicular pe vectorul cuplului, sistemul de vectori se reduce la un singur vector.

11. ~ **la absurd** [приведение к абсурду; réduction à l'absurde; Beweis der Unmöglichkeit; reduction to absurdity; lehetetlenség bizonyitása]. *Mat.:* Metodă de demonstrare a unei relații matematice, presupunând că relația nu ar fi adevărată și deducând din această ipoteză consecințe în contradicție cu alte relații, stabilite anterior.

12. **Reducere** [приведение; réduction; Verminderung; reduction; csökkentés]. 9. *Tehn.:* Mărime fără dimensiune, egală cu câtul dintre reducerea absolută a valorii unei mărimi față de o valoare de referință, și însăși această valoare de referință. Sin. Reducere relativă.

13. ~. 10. *Mș.:* Sin. Demultiplicare, Raport de reducere (v.).

1. **Reducere** [редукция; réduction; Verringerung; reduction; csökkentés]. 11. *Metl.:* Însuşitul raportului $R=(S_1-S_2)/S_1$ dintre reducerea absolută (v.) în prelucrarea metalelor prin laminare, şi aria S_1 a secţiunii transversale a materialului înainte de trecerea printre cilindrii de lucru (S_2 fiind aria secţiunii lui transversale după trecerea printre cilindri). Dacă se face abstracţiune de lăţirea materialului la trecerea printre cilindrii de lucru (de obiceiu mică în raport cu lăţimea materialului laminat), reducerea e egală cu presiunea relativă (de laminare). Sin. Reducere relativă.

2. ~ **canonică** [каноническое приведение; réduction canonique; kanonische Reduzierung; canonical reduction; kanonikus redukció]. *Mat.:* Orice matrice de ordinul n şi de rangul r se poate reduce la o matrice diagonală $a_i^i=\omega_i$, având

$$\omega_1=E_1(\lambda),\ \omega_2=E_1(\lambda)\,E_2(\lambda),\ldots,$$
$$\omega_r=E_1(\lambda)\,E_2(\lambda)\ldots E_r(\lambda),\ \omega_{r+1}=\ldots=\omega_n=0,$$

polinoamele $E_i(\lambda)$ având coeficientul termenului de gradul cel mai înalt egal cu 1.

3. ~ **relativă.** *Metl.* V. Reducere 9.

4. **Reducere** [восстановление; réduction; Reduktion; reduction; redukció]. 12. *Metl., Chim.:* Fenomenul invers oxidării. În Chimia clasică se înţelege, de obiceiu, prin reducere, scoaterea oxigenului dintr'o combinaţie oxigenată, cu ajutorul unui agent chimic. În cadrul teoriei electronice a valenţei, se înţelege prin reducere fenomenul chimic general prin care un element câştigă electroni.

În metalurgie, reducerile au ca scop obţinerea metalelor din oxizii metalici naturali sau din cei obţinuţi pri prăjirea minereurilor neoxidice (de ex. a sulfurilor şi a carbonaţilor). Reducerea oxizilor de fier se face în furnale, obţinându-se fierul, conform reacţiilor:

$$3\ Fe_2O_3+CO = 2\ Fe_3O_4+CO_2$$
$$2\ Fe_3O_4+n\ CO=6\ FeO+2\ CO_2+(n-2)CO$$
$$6\ FeO+n\ CO=3\ Fe_2+6\ CO_2+(n-6)CO$$
$$3\ Fe_2O_3+(2n+1)CO=3\ Fe_2+9\ CO_2+(2n-8)CO.$$

Fierul obţinut se combină cu carbonul din cocs, se impurifică cu alte elemente rezultate de asemenea prin reducere (cu siliciul, manganul şi fosforul) şi cu sulful din combustibil, şi dă fonta.

În metalurgia metalelor neferoase, multe metale se obţin prin reducerea minereurilor în cuptoare speciale, cu ajutorul cărbunelui. Reacţiile de reducere cari se produc sunt, de exemplu:
în cazul staniului

$$SnO_2+C=Sn+CO_2$$
$$SnO_2+2\ CO=Sn+2\ CO_2;$$

în cazul plumbului

$$PbO+C=CO+Pb$$
$$PbO+CO=CO_2+Pb;$$

în cazul zincului

$$ZnO+C=CO+Zn$$
$$ZnO+C=CO_2+Zn.$$

Se obţine astfel metal brut care se purifică apoi prin rafinare.

5. ~ **a plăcii negative a unui acumulator** [восстановление негативной пластины аккумулятора; réduction de la plaque négative d'un accumulateur; Reduzieren einer negativen Sammlerplatte; reduction of the negative plate of an accumulator; akkumulátor negatív lemez-redukció]: Formarea prin reducere a plăcii negative a acumulatorului electric.

6. ~ **de aciditate** [восстановление кислотности; diminution de l'acidité; Säurereduktion; reduction of acidity; savcsökkentés]. *Chim.:* Fenomen biologic sau fizic, datorită căruia unele vinuri tinere sufer o micşorare a aciditătii lor, fie prin transformarea acidului malic în acid lactic, în bioxid de carbon şi în acizi volatili (fermentaţie malolactică), fie prin depunerea la rece a unei părţi a bitartratului de potasiu, care e disolvat în vin.

7. ~ **electrolitică** [электролитическое восстановление; réduction électrolytique; elektrolytische Reduktion; electrolytic reduction; elektrolitikus redukció]. *Electrochim.:* Operaţiunea de reducere a unui compus chimic, prin electroliză. Ea consistă în introducerea substanţei, disolvată sau fin dispersată, în spaţiul catodic al unui electrolizor. Agentul de reducere e hidrogenul în stare născândă.

8. ~ **electrotermică** [электротермическое восстановление; réduction électrothermique; elektrothermische Reduktion; electrothermical reduction; elektrotermikus redukció]. *Metl.:* Reducerea oxizilor metalici, efectuată în cuptorul electric, pentru obţinerea metalului.

9. **Reducere,** coeficient de ~ [коэффициент восстановления; coefficient de réduction; Verringerungskoeffizient; reduction coefficient; csökkentés-tényező]. *Metl.:* În prelucrarea metalelor prin laminare, raportul $r=S_2/S_1$ dintre secţiunea transversală S_2 a materialului după trecerea printre cilindrii de lucru, şi secţiunea lui transversală S_1, înainte de trecerea printre cilindri. V. şi sub Reducere 1.

10. **Reducere,** procese de ~ în sol [восстановительный процесс в почве; processus de réduction dans le sol; Reduktionsprozesse im Erdboden; reduction processes in the soil; redukciófolyamatok a talajban]: Procesele de reducere în solurile sau în orizonturile de sol în cari accesul aerului atmosferic e împiedecat, fie de strate tasate şi compacte, fie — mai adesea — de existenţa unui exces de apă datorit impermeabilităţii solului. Orizonturile şi solurile respective se numesc orizonturi şi soluri gleizate (sau hleizate) şi se recunosc uşor, datorită nuanţelor cenuşii-albăstrui pe cari le imprimă combinaţiile reduse, formate.

Gleizarea se produce în special în lăcovişti, în soluri lăcoviştite şi în orizonturile inferioare ale podzolurilor.

Principalele reacţii de reducere cari se pot produce în soluri sunt: reducerea azotaţilor în azotiţi, în azot liber şi în amoniac; reducerea fierului feric în fier feros; reducerea sulfaţilor în sulfiţi,

în sulf liber şi în hidrogen sulfurat; reducerea fosforului în hidrogen fosforat; reducerea carbonului organic în metan. Aceste reacţii se produc în cea mai mare parte sub influenţa directă a microorganismelor anaerobe.

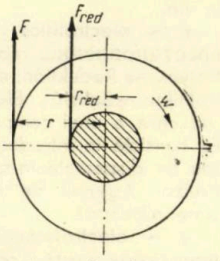
Procesele de reducere sunt nefavorabile desvoltării plantelor de cultură, întru cât produsele lor sunt toxice pentru acestea; în acelaşi timp, în solurile gleizate are loc o insuficientă alimentare cu oxigen a organelor subterane ale plantelor. Aerisirea solului se poate realiza prin afânare (arături adânci, subsolaj) şi prin îndepărtarea excesului de apă (drenaj).

1. **Reducere,** raport de ~. Mş. V. Raport de reducere.

2. **Reducerea** forţelor [приведение систем сил; réduction de forces; Reduktion von Kräften; reduction of forces; erőredukálás]. Mec.: Operaţiune de calcul analitic sau grafic, prin care un sistem de forţe aplicate unui sistem tehnic (de ex. unui mecanism) e redus, în raport cu un punct de reducere, la o forţă rezultantă fictivă, care efectuează acelaşi lucru mecanic ca sistemul de forţe reduse. În cazul unei singure forţe, forţa fictivă F_{red} e paralelă cu aceasta şi e dată de relaţia

$$F_{red} \cdot ds_{red} = F ds,$$

în care F e forţa, iar ds şi ds_{red} sunt proiecţiile pe forţe ale spaţiilor parcurse de punctele de aplicaţie ale forţei, respectiv ale forţei fictive. Notând cu v şi v_{red} vitesele punctelor de aplicaţie ale forţei, respectiv ale forţei reduse, şi cu α unghiul celor două vitese se obţine:



Reducerea la arbore a unei forţe aplicate la periferia unui disc.

F) forţa aplicată; F_{red}) forţa redusă; r) raza discului; r_{red}) distanţa punctului de reducere; ω) vitesa unghiulară.

$$F_{red} = F \frac{v}{v_{red}} \cos \alpha$$

sau, la un sistem de forţe $F_1, \cdots, F_n$:

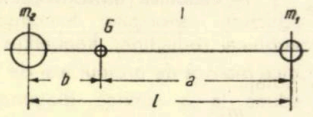
$$F_{red} = \frac{1}{v_{red}} \sum_{1}^{n} F_i v_i \cos \alpha_i.$$

Exemplu: Dacă forţa F, care acţionează la periferia unui disc de rază r — calat pe un arbore de rază r_{red} — imprimându-i o vitesă unghiulară ω, e redusă la periferia arborelui (v. fig.), se obţine:

$$F_{red} = F \frac{v}{v_{red}} = F \frac{r\omega}{r_{red}\omega} = F \frac{r}{r_{red}}.$$

3. **Reducerea** maselor [сокращение масс; réduction de masses; Reduktion von Massen; reduction of masses; tömegredukálás]. Mec.: Operaţiune de calcul prin care un corp solid (de ex. un mecanism) e redus la un corp fictiv, compus dintr'un număr mic sau minim de mase legate rigid între ele, şi a căror mărime şi poziţie mutuală sunt astfel determinate, încât, în cazurile cele mai generale, să fie satisfăcute următoarele condiţiuni: suma maselor fictive să fie egală cu masa totală a corpului înlocuit; centrul de greutate al sistemului fictiv să coincidă cu cel al corpului; momentele de inerţie ale maselor sistemului fictiv în raport cu axele de inerţie principale să fie egale cu momentele de inerţie ale corpului dat în raport cu acele axe. Astfel, comportările statică şi dinamică ale corpului şi ale corpului fictiv sunt, pe cât se poate, echivalente. Uneori nu se pune decât ultima condiţiune.

Masa redusă m_{red} a unui corp care are masa m, în raport cu o axă dată şi la o distanţă r de axă, e o masă fictivă, concentrată într'un punct la distanţa r de axă, astfel încât momentul ei de inerţie să fie egal cu momentul de inerţie al corpului, în raport cu axa considerată:

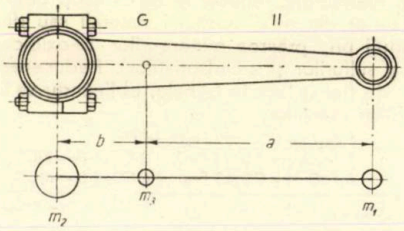


Reducerea masei unui corp (bielă) la un sistem fictiv de două mase.

G) centrul de greutate; m_1) masa fictivă în mişcare rectilinie alternativă, concentrată în piciorul bielei; m_2) masa fictivă în mişcare de rotaţie, concentrată în capul bielei; a) şi b) distanţele punctelor de concentrare a maselor fictive, faţă de centrul de greutate; l) lungimea bielei.

$$m_{red} = \frac{I}{r^2}.$$

La reducerea masei m a unui corp la un sistem de două mase m_1 şi m_2, masa m_1 fiind la distanţa a dată de centrul de greutate G al corpului (v. fig. *l*), se determină masele m_1 şi m_2, şi distanţa b a masei m_2 faţă de centrul de greutate din relaţiile:



Reducerea masei unui corp (bielă) la un sistem fictiv de trei mase.

G) centrul de greutate; m_1), m_2) şi m_3) cele trei mase fictive concentrate în piciorul bielei, respectiv în capul bielei, respectiv în centrul de greutate al bielei; a) şi b) distanţele punctelor de aplicare a maselor fictive faţă de centrul de greutate.

$$m_1 + m_2 = m; \quad m_1 a = m_2 b;$$
$$m_1 a^2 + m_2 b^2 = I = m i^2,$$

în care I e momentul de inerţie al corpului dat, iar i e raza de inerţie respectivă. Necunoscutele au valorile:

$$b = \frac{i^2}{a}; \quad m_1 = \frac{m i^2}{a^2 + i^2}; \quad m_2 = \frac{m i^2}{b^2 + i^2}.$$

Operaţiunea se foloseşte, de exemplu, la re-

ducerea masei unei biele la un sistem de două mase concentrate la capul și la piciorul ei (distanța b trebue să îndeplinească condițiunea $a+b=l$, l fiind lungimea bielei).

Reducerea masei m a unui corp la un sistem fictiv de trei mase m_1, m_2 și m_3 se aplică, de obiceiu, când forma corpului impune alegerea a trei puncte de concentrare. De cele mai multe ori, aceste puncte sunt colineare cu centrul de greutate al corpului, iar a treia masă fictivă se aplică în centrul de greutate. În aceste condițiuni, masele fictive sunt determinate (v. fig. *II*) de relațiile

$$m_1+m_2+m_3=m;\quad m_1a=m_2b;$$
$$m_1a^2+m_2b^2=I=mi^2,$$

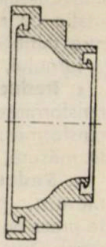
cu notațiile de mai sus — și au valorile:

$$m_1=\frac{mi^2}{a(a+b)};\quad m_2=\frac{mi^2}{b(a+b)};\quad m_3=m\left(1-\frac{i^2}{ab}\right).$$

1. **Reducerea** presiunii atmosferice [понижение давления воздуха; réduction de la pression atmosphérique; Luftdruckverminderung; reduction of atmospheric pressure; légnyomásredukálás]. V. sub Presiune atmosferică.

2. **Reduceri** barometrice [барометрическое восстановление; réductions barométriques; barometrische Verminderungen; barometric reductions; barometrikus redukálások]. V. sub Presiune atmosferică.

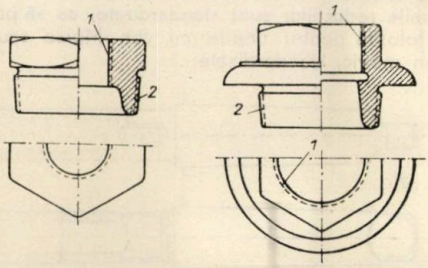
3. **Reducție** [переход редукционный; pièce de réduction; Reduktionseinsatz, Verjüngungseinsatz; reducing socket; szükitő idomdarab]. 1. *Tehn.:* Piesă monobloc cu care se poate realiza o asamblare, de obiceiu demontabilă, fie între două piese tubulare, fie între două piese cu proeminențe tubulare sau cu găuri pentru racordare, sau cu flanșe, și la cari acestea au secțiuni circulare și diametri diferiți. După cum piesele asamblate sunt filetate, nefiletate sau cu flanșe, extremitățile reducției sunt filetate (la interior sau la exterior), nefiletate, respectiv cu flanșe. De obiceiu, profilul longitudinal al reducției e ales astfel, încât să asigure un minim de pierderi prin turbulență la scurgerea fluidului.



Reducție de racord pentru furtun de stins incendii.

În această accepțiune, sunt reducții filetate și fitingurile numite mufă redusă și niplu redus. — Exemplu de reducție cu extremitățile nefiletate: reducția de racord pentru furtunul de stins incendii (v. fig.).

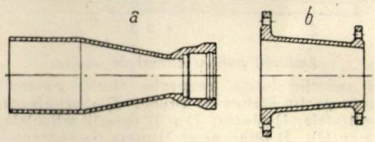
4. ~ [переходная втулка; réduction; Reduktion, Reduktionstück, Reduktionsnippel, Übergangsstück; reducing nipple; szükitő idomdarab]. 2. *Tehn.:* Fiting de fontă, de oțel sau de alt metal, cu care se poate realiza o asamblare demontabilă între o piesă (armatură, fiting, etc.) cu filet interior și o piesă cu un filet exterior mai mic decât primul. E constituit dintr'o piesă în formă de corp de revoluție (de ex. un niplu), filetată la exterior, care are la o extremitate un fund în care e practicat un filet interior; la reducția concentrică, filetele sunt coaxiale, iar la



Reducții pentru radiatoare de încălzire centrală.
1) filet dreapta; 2) filet dreapta sau filet stânga.

reducția excentrică cele două filete paralele sunt anaxiale (v. fig.; v. și fig. sub Fiting).

5. ~ [переход; pièce de réduction; Reduktionsstück, Übergangsstück; reducing piece; szükitő idomdarab]. 3. *Tehn.:* Piesă fasonată (v.) de fontă sau de oțel, pentru canalizări sau pentru



Reducții pentru conducte de presiune.
a) reducție cu mufă; b) reducție cu flanșe.

conducte de presiune, cu care se poate face legătura între două tronsoane, cu diametri diferiți, ale unei conducte tubulare. După organul de legătură cu piesele adiacente din conductă, reducția poate fi: reducție cu mufă sau reducție cu flanșe (v. fig.).

6. ~ **articulată pentru alezor:** Sin. Port-alezor cu reducție articulată. V. sub Reducție pentru conuri de unelte.

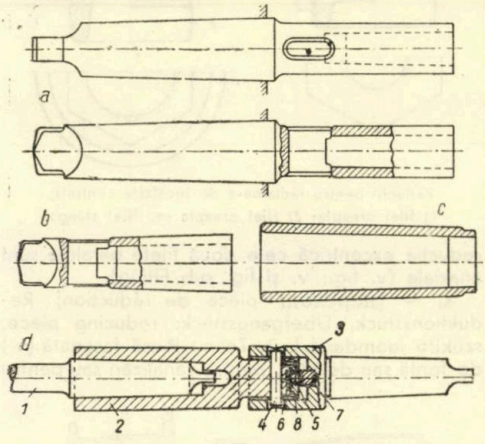
7. ~ **de foraj** [буровая редукция; réduction de forage; Hauptstange; substitute; csatlakozási főrud]. *Expl. petr.:* Piesa superioară, terminală, a garniturii de săpare, care racordează această garnitură la prăjini în sistemul canadian, și la cablu, în sistemul pensilvan.

8. ~ **metrică** [переходная метрическая деталь; réduction métrique; metrische Reduktion; metrical reduction; metrikus redukció]. V. sub Reducție pentru conuri de unelte.

9. ~ **Morse** [переходная деталь Морзе; réduction M.; M. Reduktion; M. reduction; M. redukció]. V. sub Reducție pentru conuri de unelte.

10. ~ **pentru conuri de unelte** [коническая переходная деталь; réduction pour cônes d'outils; Reduktionsstück für Werkzeugkegel; reducing piece for tool cones; szerszámkonuszredukció]. *Tehn.:* Piesă de oțel care servește ca port-unealtă intermediară pentru uneltele cu coadă conică (de ex. burghie, alezoare, vârfuri de

strung) şi cari trebue montate în locaşul conic şi cu diametru mai mare al port-uneltei maşinilor-unelte (de ex. arborele principal al strungului sau al maşinii de burghiat, pinola, etc.). Dimensiunile reducţiilor sunt standardizate, ca să poată fi folosite pentru unelte cu con Morse sau cu con metric, standardizate.



Reducţii pentru conuri de unelte.

a) şi b) reducţie lungă, respectiv scurtă, pentru unelte; c) reducţie pentru vârfuri de strung; d) port-alezor cu reducţi articulate; 1) alezor; 2) şi 3) reducţii articulate; 4) tijă solidară cu (2); 5) bilă; 6) şi 7) piese de reazem; 8) inel pentru ghidarea bilei.

Exemple de reducţii uzuale (v. fig.): reducţia lungă şi reducţia scurtă, folosite pentru burghie sau alezoare; reducţia pentru vârfuri de strung, care se montează în pinolă sau în arborele principal al strungurilor.

Pentru alezoare mari se folosesc uneori port-alezoare cu reducţii articulate, cari permit un mic joc al uneltei şi în cari apăsarea de lucru se transmite printr'o bilă de oţel călit (v. fig. d); dispozitivul permite autoghidarea alezorului în gaura prelucrată, şi alezarea precisă.

1. **Reducţie.** *Metl.:* 4 Sin. Reducere (v.). V. şi sub Afinare.

2. **Reducţie,** mufă de ~: Sin. Mufă redusă. V. sub Mufă.

3. **~, port-alezor cu ~ articulată** [сверлодержатель с шарнирной редукцией; porte-alésoir articulé; Pendel-Aufsteckhalter für Reibahlen; articulated reamer holder; csuklós dörzsártartó]. V. sub Reducţie pentru conuri de unelte.

4. **~, teu de ~:** Sin. Teu redus. V. sub Teu.

5. **Reductor** [восстановитель, раскислитель; réducteur; Reduktor; reductor; reduktor]: 1. *Chim.:* Substanţă chimică care are proprietatea de a se oxida în prezenţa unei substanţe chimice oxidante, pe care o reduce (v. Reducere 12).

Folosirea aluminiului în aluminotermie se bazează pe calitatea lui de reductor faţă de sescvioxidul de fier şi pe căldura desvoltată în această reacţie. Alţi reductori folosiţi în industria chimică şi în laborator sunt: hidrogenul în stare născândă, clorura stanoasă, unele zaharuri, etc. Sin. Agent reductor.

6. **Reductor** [редуктор ; réducteur; Verminderer; reducer; reduktor, csökkentő]. 2. *Tehn., Mş.:* Aparat care micşorează în serviciu valoarea unei mărimi caracteristice funcţionării unui sistem tehnic (de ex. turaţia, presiunea, tensiunea electrică, etc.), fie într'un raport constant, fie — cu abateri mici — până la o anumită valoare medie. Construcţia reductoarelor diferă cu mărimea caracteristică transformată. De obiceiu, reductorul se numeşte după mărimea transformată (de ex. reductor de presiune, de turaţie, de intensitate, etc.), sau după materialul a cărui mărime de stare e transformată (de ex. reductor de oxigen, de acetilenă, etc.). —

Exemple de reductoare folosite în tehnică:

7. **Reductor** [демультипликатор; réducteur; Zusatzgetriebe für Geländegang, Zusatzgetriebe für Lastenhebung; reducer; sebességcsökkentő]. 3. *Auto.:* Mecanism reductor de turaţie, cu roţi dinţate, la unele autovehicule pentru circulaţie pe terenuri grele, care se poate lega (cu ajutorul unei manete aşezate lângă maneta schimbătorului de vitese) în transmisiunea vehiculului, între cutia de vitese şi arborele cardanic. Serveşte la asigurarea unei noi trepte de demultiplicare între motor şi organele de propulsie, necesară învingerii rezistenţei la mers pe terenuri grele, unde vitesa trebue să fie foarte mică. — 4. La unele autovehicule speciale (de ex. la autoturnuri, autovehicule basculante), mecanism reductor de turaţie cu roţi dinţate, care se leagă, la nevoie, între cutia de vitese şi mecanismul de ridicare (a turnului, a sarcinii).

8. **Reductor de curent** [понизитель тока; transformateur d'intensité; Stromwandler; current transformer; áramváltó]: Sin. Transformator electric de măsură, de curent (v.).

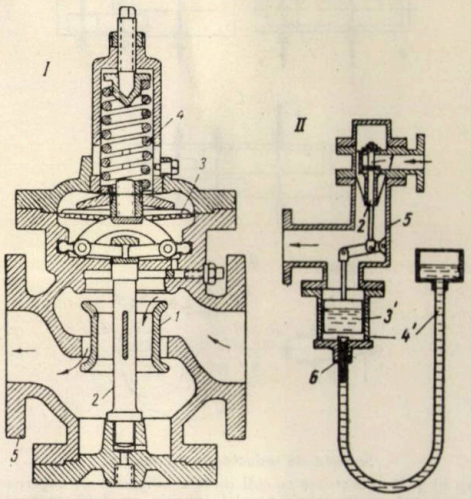
9. **Reductor de presiune** [понизитель давления, редукционный клапан; réducteur de pression; Druckreduzierapparat, Druckreduzierventil, Druckminderer; pressure reducer; nyomáscsökkentő]. *Tehn.:* Aparat care serveşte la reducerea presiunii unui gaz care e produs într'un generator de gaz (de ex. căldare de abur, generator de acetilenă), care e înmagazinat într'un recipient stabil (de ex. rezervor de gaz aerian) sau mobil (de ex. butelie de oxigen pentru sudură, butelie de gaz petrolier lichefiat), sau care circulă printr'o reţea de distribuţie sau de transport, până la presiunea necesară în punctul de folosire sau într'o reţea de distribuţie. Reductoarele de presiune sunt valve (v.) cari efectuează automat reducerea presiunii prin laminarea gazului la trecerea lui printr'un ajutaj obturat cu un organ mobil de închidere; construcţia şi materialul variază cu natura, cu presiunea şi cu debitul gazului. Organele de închidere folosite de obiceiu sunt: supape hidraulice, supape simple sau multiple (cu sau fără descărcare), sau ace. Organele de comandă a organului de închidere, folosite

de obiceiu, sunt diafragme (membrane) elastice, tuburi-armonică (tuburi ondulate metalice), clopote hidraulice, etc.

Caracteristicele reductorului de presiune sunt: presiunea maximă de intrare (presiunea maximă de intrare a gazului în aparat, admisă de construcţia lui), presiunea nominală de ieşire a gazului din reductor, presiunea de închidere (pentru debit nul), debitul nominal (corespunzător presiunii nominale) şi curba caracteristică a reductorului (diagrama variaţiei presiunii de ieşire, în funcţiune de debit, la o anumită valoare a presiunii de intrare).

Unele reductoare sunt construite pentru a fi folosite ca regulatoare de presiune, menţinând presiunea de ieşire în limite impuse, independent de presiunea de intrare a gazului.

1. **Reductor de presiune pentru abur** [редуктор давления для пара; soupape de réduction pour vapeur; Dampf-Reduzierventil; steam-pressure reducing valve; gőznyomás-csökkentő]: Armatură de conductă, care serveşte la prelevarea de abur dintr'o conductă de distribuţie, sub o presiune mai joasă decât presiunea din această conductă.

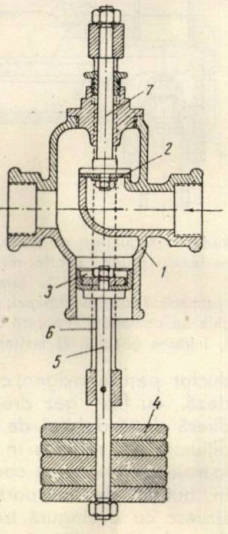


Reductoare de presiune pentru conducte de abur.

I) cu supapă dublă şi cu comandă prin membrană, pentru conducte de înaltă presiune; *II*) cu supapă dublă şi cu comandă prin plutitor, pentru conducte de joasă presiune (schemă); 1) supapă dublă; 2) tija supapei; 3) membrană; 3') plutitor; 4) resort antagonist; 4') vase comunicante pentru mercur; 5) corpul reductorului; 6) reţinător metalic pentru închiderea conductei spre vasul-rezervă de mercur, la variaţii brusce de presiune.

De obiceiu, reductoarele de presiune pentru abur sunt astfel construite, încât să servească şi la reglarea presiunii în conducta de abur prelevat, independent de presiunea din conducta de distribuţie. Reductorul de presiune e o valvă în care reducerea presiunii se efectuează prin laminarea aburului, la trecerea printr'un orificiu obturat de un organ de închidere comandat de presiunea redusă. Organul de comandă poate fi o diafragmă, un plutitor, un piston, un tub-armonică (tub metalic ondulat), etc. Organul de comandă e, de obiceiu, echilibrat prin resorturi sau contragreutăţi (v. fig.). Reductoarele sunt folosite, de exemplu, în instalaţii de încălzire industrială (fierbere, etc.) sau de încălzire centrală cu abur prelevat.

2. ~ **de presiune pentru apă** [редуктор давления для воды; soupape de réduction pour l'eau; Wasser-Reduzierventil; water-pressure reducing valve; víznyomás-csökkentő]: Armatură de conductă care serveşte la derivarea unei conducte de apă dintr'o conductă de distribuţie, sub o presiune mai joasă decât presiunea din acea conductă. În reductor, reducerea presiunii se efectuează prin laminarea curentului de apă la trecerea printr'un orificiu obturat de o supapă (plană sau conică), comandată, de obiceiu, de un piston acţionat de presiunea lichidului din conducta de presiune redusă. Presiunea joasă e reglată prin contragreutăţi (v. fig.).



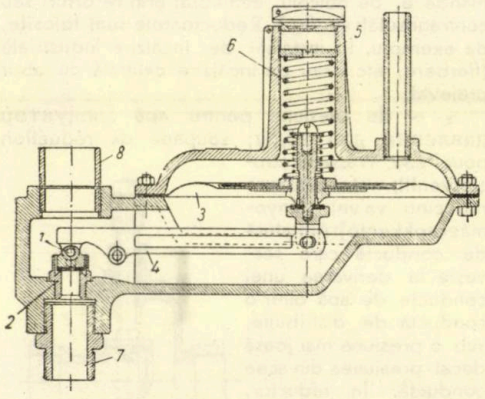
Reductor de presiune pentru conductă de apă.

1) corp; 2) supapă plată, acţionată de jos, de presiunea înaltă; 3) piston sezisor; 4) greutăţi antagoniste pentru reglarea reducerii; 5) tija pistonului şi a contragreutăţii; 6) etrier solidar cu tija supapei (7) şi cu tija (5).

3. ~ **de presiune pentru gaze comprimate** [редуктор давления для сжатого газа; soupape de réduction pour gaz comprimés; Druckgas-Reduzierventil; compressed gas pressure reducing valve; sűritettgáz - nyomáscsökkentő]: Reductor de presiune, care serveşte la alimentarea cu gaz a unei conducte de distribuţie sau a unui aparat de utilizare, dintr'o conductă sau dintr'un recipient (rezervor, butelie), sub o presiune mai joasă decât presiunea din aceasta. De obiceiu, reductoarele servesc şi ca regulatoare, menţinând presiunea de utilizare la o valoare aproximativ constantă şi reglabilă, independent de presiunea din recipient. Reducerea se efectuează prin laminarea gazului, la trecerea printr'un orificiu obturat cu o supapă comandată de o diafragmă. Presiunea e reglată printr'un resort antagonist, reglabil (v. fig.). Reductoarele pentru gaze comprimate se numesc după gazul folosit.

În sudura cu gaz se folosesc, de exemplu, reductoare (v. fig. sub Sudură) cari au dispozitivele de prindere la butelia de gaz, standar-

dizate: reductor pentru acetilenă, cu racord cu jug; reductor pentru hidrogen (şi pentru alte gaze combustibile), cu racord cu piuliţă olandeză, cu filet gaz stânga cu diametrul de 21,8 mm; re-



Reductor-regualtor de presiune simplu, pentru gaze combustibile, pentru debite mici (pentru uz casnic) fabricat în ţara noastră.

1) supapă, 2) scaunul supapei; 3) membrană de comandă; 4) pârghie de comandă; 5) piuliţă de reglare; 6) resort de reglare; 7) intrarea gazului; 8) ieşirea gazului sub presiune redusă.

ductor pentru oxigen, cu racord cu piuliţă olandeză, cu filet gaz dreapta 3/4". Construcţia lor diferă după debitul de alimentare şi după condiţiunile de serviciu în cari sunt folosite. Reductoarele pentru gaze comprimate la presiuni înalte în butelii de transport (de ex. oxigen) se construesc cu o singură treaptă sau cu două trepte de reducere; ultimele nu sunt expuse îngheţării datorită răcirii gazului prin laminare, şi permit o reglare mai precisă a presiunii. — Pentru gaze combustibile (de ex. gaze naturale, metan, gaz de iluminat, etc.) se folosesc reductoare-regulatoare de presiune cu obturarea orificiului de laminare comandată cu diafragmă sau cu acţionare cu clopot (v. planşa). Pentru gaze combustibile lichefiate (de ex. butan), transportate în butelii, se folosesc, de obiceiu, reductoare-regulatoare cu diafragmă, cu racordare la butelie prin piuliţă cu filet gaz stânga cu diametrul de 21,8 mm şi cu racord pentru furtun, la ieşire.

1. ~ **pentru acetilenă** [редуктор для ацетилена; soupape de réduction pour l'acétylène; Azetylen-Reduzierventil; acetylen reducing valve; acetilén-nyomáscsökkentő]. V. sub Reductor de presiune pentru gaze comprimate.

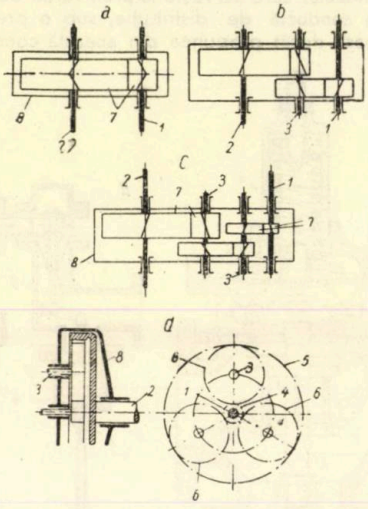
2. ~ **pentru hidrogen** [редуктор для водорода; soupape de réduction pour l'hydrogène; Wasserstoffreduzierventil; hydrogen reducing valve; hidrogén-nyomáscsökkentő]. V. sub Reductor de presiune pentru gaze comprimate.

3. ~ **pentru oxigen** [редуктор для кислорода; soupape de réduction pour l'oxygène; Sauerstoff-Reduzierventil; oxygen reducing valve; oxigén-nyomáscsökkentő]. V. sub Reductor de presiune pentru gaze comprimate.

4. ~**-regulator pentru gaze comprimate** [редуктор-регулятор для сжатого газа; soupape de réduction et de rég'age pour gaz comprimés; komprimiertes Gas Reduzier- und Regelungsventil; compressed gas reducing and regulating valve; süritettgáz-nyomáscsökkentő és szabályozó]. V. sub Reductor de presiune pentru gaze comprimate.

5. **Reductor** de tensiune [делитель напряжения; réducteur de tension; Spannungsteiler; potential divider; feszültségváltó]. *Elt.*: 1. Aparat format din rezistenţe electrice sau reactanţe şi care permite să se ia o fracţiune determinată dintr'o tensiune electrică. — 2. Termen impropriu pentru transformator electric de măsură, de tensiune (v.).

6. **Reductor** de turaţie [редуктор числа оборотов; réducteur de vitesse; Drehzahlreduktor; number of revolutions readucer; fordulatszám csökkentő]. *Mş.*: Mecanism montat între un sistem motor şi sistemul tehnic antrenat de el, pentru a putea transforma mişcarea arborelui motor în miş-

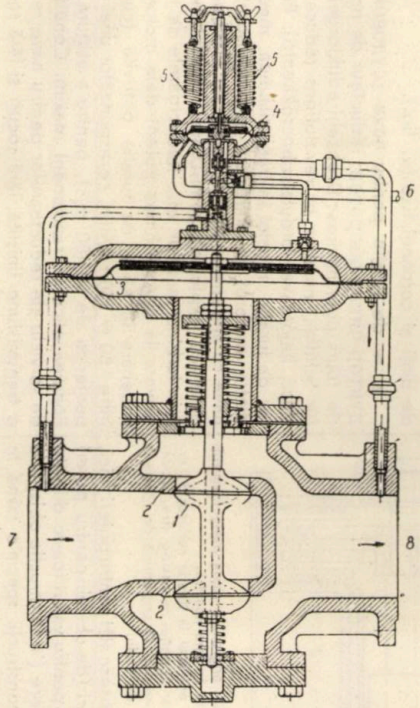


Scheme de reductoare de turaţie.

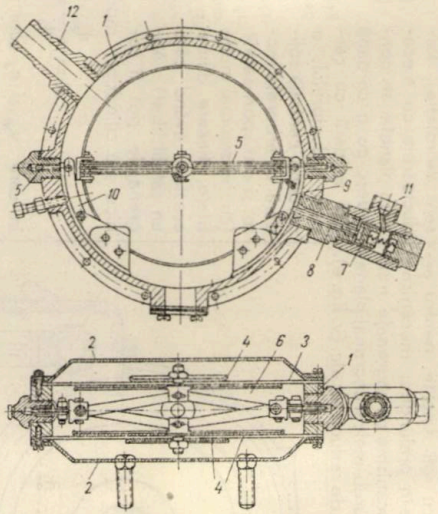
a), b) şi c) reductoare cu roţi dinţate cilindrice cu angrenare exterioară, pentru arbori paraleli (cu unu, cu două, respectiv cu trei angrenaje); d) reductor cu roţi dinţate cilindrice cu angrenare exterioară şi interioară, pentru arbori coaxiali (cu un angrenaj triplu intermediar); 1) arbore motor; 2) arbore antrenat la turaţie redusă; 3) arbore intermediar; 4) şi 5) cercul primitiv al roţii conducătoare, respectiv al roţii antrenate cu turaţie redusă; 6) cercul primitiv al roţii intermediare; 7) angrenaj cilindric; 8) carcasă.

care de rotaţie uniformă şi redusă într'un raport constant la arborele sistemului antrenat, spre deosebire de schimbătoarele de viteză, la cari raportul de transformare e variabil. Rareori se folosesc mecanisme pentru mărirea turaţiei, numite multiplicatoare de turaţie (de ex. la antrenarea unui generator electric printr'o turbină hidraulică cu turaţie mică). Construcţia reductorului diferă cu sistemul tehnic în care e folosit, cu mărimea cuplului transmis, cu raportul de demultiplicare şi cu

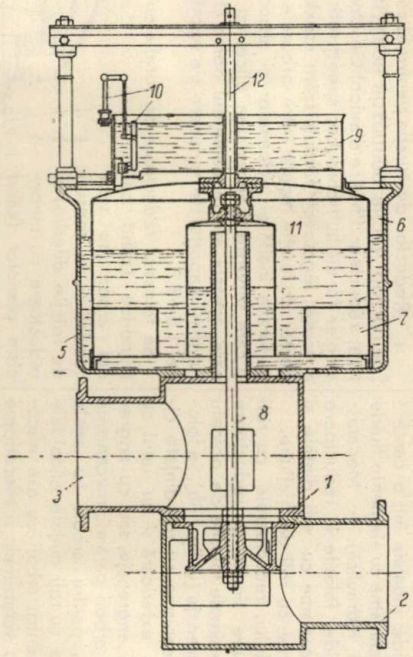
Reductoare de presiune pentru gaze comprimate.



Reductor-regulator de presiune cu servoelement cu membrană cu supapă dublă descărcată, pentru gaze combustibile, pentru debite mari (pentru uz industrial), fabricat în țara noastră. 1) supapă dublă, descărcată; 2) scaunele supapei; 3) membrană de comandă; 4) servoelement cu supapă comandată de o membrană acționată de presiunea gazului la utilizare; 5) resort de reglare a presiunii; 6) intrarea gazului sub membrana servoelementului; 7) intrarea gazului în reductor; 8) ieșirea gazului din reductorul-regulator.



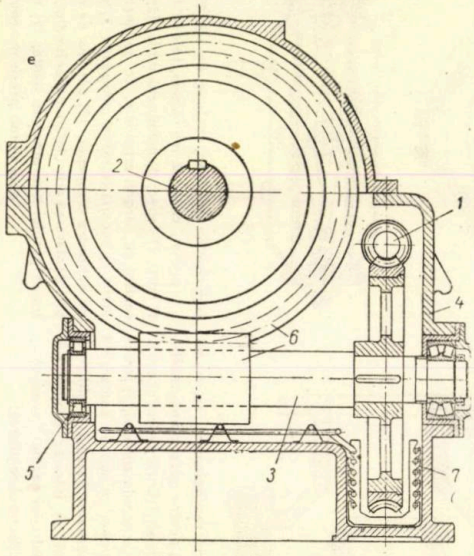
Reductor de presiune, sovietic, tip SG-19 pentru gaz comprimat, cu două membrane, folosit la automobile.
1) corp; 2) capac; 3) membrană ondulată; 4) discuri; 5) mecanism cu pârghii articulate, cu genunchiu; 6) cameră de lucru; 7) supapă cu resort antagonist; 8) și 9) tija și pârghia de acționare a supapei; 10) pârghia de reglare a presiunii prin deplasarea articulației mecanismului cu pârghii; 11) intrarea gazului sub presiune înaltă; 12) racord de ieșire a gazului sub presiune redusă.



Reductor-regulator de presiune pentru rețele de gaz aerian, cu acționare prin clopot plutitor.
1) corp; 2) intrarea gazului; 3) ieșirea gazului; 4) supapă; 5) recipient de apă; 6) clopot; 7) flotor pentru ușurarea clopotului; 8) tijă de legătură între clopot și supapă; 9) recipient de lichid pentru reglarea presiunii; 10) dispozitiv cu țeavă de prea-plin, pentru reglarea presiunii; 11) cameră în legătură cu gazul sub presiunea de ieșire; 12) bară de ghidare a clopotului.

poziția relativă a arborilor motor și antrenat. Reductoarele sunt constituite, de obiceiu, din mecanisme cu elemente rigide montate într'o carcasă și numai rareori din mecanisme cu elemente fluide (v. și sub Transmisiune hidraulică). — Mecanismele cu elemente rigide, folosite în reductoare sunt, de obiceiu, mecanisme cu roți dințate și numai rareori mecanisme cu roți de frictiune.

După tipul angrenajului, reductoarele cu roți dințate pot fi reductoare simple și reductoare planetare. Reductoarele simple folosite de obiceiu au unu, două sau trei angrenaje (v. fig. *f*···*h*). Se folosesc, de exemplu: mecanisme cu roți dințate cilindrice, cu angrenare exterioară și cu unul cu două sau cu mai multe angrenaje, sau cu angrenare interioară, pentru arbori paraleli; mecanisme cu roți dințate conice, pentru arbori cu axele cocnurente; mecanisme cu roți dințate elicoidale sau cu roți hipoide, pentru arbori cu axe necoplanare; mecanisme cu șurub-melc și mecanisme melc globoidal pentru arbori cu axe necoplanare și, de obiceiu, perpendiculare; mecanisme planetare, cu roată centrală și cu roți satelite, pentru arbori coaxidali cu axele în prelungire; mecanisme combinate (de ex. mecanisme cu angrenaje multiple cu roată melcată-șurub-melc și angrenaj planetar, pentru raport mare de reducere); etc. (v. fig. e).

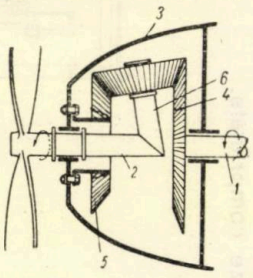


Reductor de turație cu două angrenaje roată melcată-șurub melc, fabricat în țara noastră.
1) arbore motor; 2) arbore antrenat la turație redusă; 3) arbore intermediar; 4) carcasă; 5) palier de rostog lire; 6) angrenaj roată melcată-șurub-melc; 7) serpentină de răcire a băii de uleiu.

Reductoarele se folosesc atât pentru puteri mici, cât și pentru puteri mari (de obiceiu pentru puteri de 0,1···50 000 CP) și pentru valori foarte diferite ale raportului de reducere (în construcție obișnuită dela 1 la 600 și în construcții speciale până la 2000000). La reductoarele cu raport mic de reducere randamentul mecanic poate atinge valoarea de 98···99% (v. planșa). — Exemple:

1. **Reductor de turație pentru elice de avion** [редуктор числа оборотов воздушного винта; réducteur d'hélice d'avion; Geschwindigkeitsregler für die Luftschraube; speed reducer for the airscrew; légcsavar- fordulatszám csökkentő]: Reductor de turație montat între arborele motorului cu turație înaltă al avioanelor și arborele elicei, și care servește la antrenarea elicei cu o turație la care aceasta are randamentul optim (1200···1500 rot/min). Raportul de reducere are valorile curente de 1,5···3,3.

Se folosesc reductoare de turație cu angrenaje cilindrice (când cei doi arbori nu sunt coaxiali si au sensuri de rotație diferite) și reductoare cu mecanism planetar (când cei doi arbori sunt coaxiali și au același sens de rotație). Reductoarele cu mecanism planetar se construesc cu o coroană fixă solidară cu carcasa reductorului, o coroană centrală solidară cu arborele motor și o axă port-satelit (cu trei sau mai multe brațe, fiecare dintre acestea având câte un satelit liber). Angrenajele pot fi conice sau cilindrice; raportul de reducere e



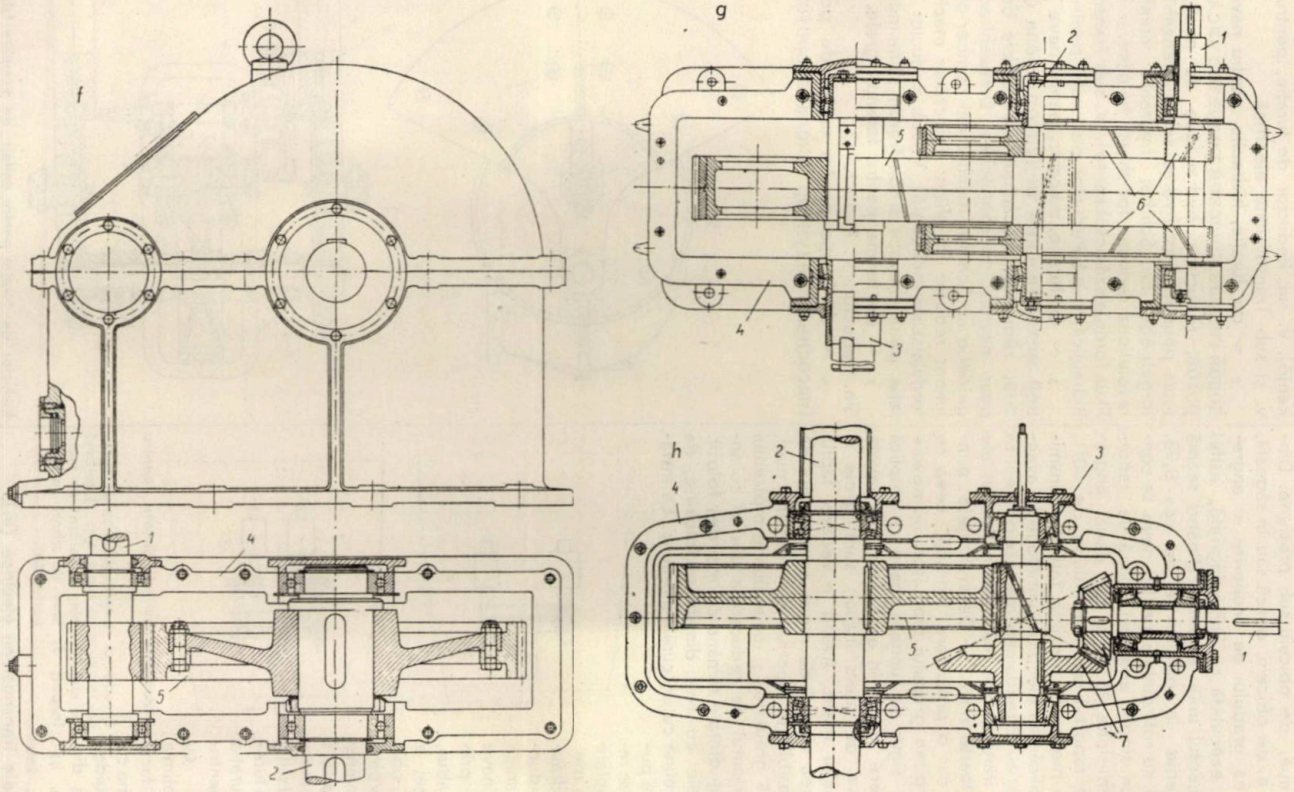
Reductor de turație pentru elice de avion, cu mecanism planetar (schemă).
1) arbore motor; 2) arborele elicei; 3) carcasa reductorului; 4) coroană dințată calată pe arborele motor; 5) coroană dințată fixă, solidară cu carcasa; 6) braț port-satelit, cu pinion satelit liber.

$$R = \frac{n_m}{n_e} = \frac{z_m + z_f}{z_m},$$

în care n_m și n_e sunt turațiile motorului, respectiv ale elicei, z_m e numărul de dinți ai coroanei solidare cu arborele motor, z_f e numărul de dinți ai coroanei fixe (v. fig.).

2. **~ de turație pentru nave** [судовой редуктор числа оборотов; réducteur de nombre de tours pour navires; Drehzahlreduktorgetriebe für Schiffe; number of revolutions reducer for ships; hajócsavar-fordulatszámcsökkentő]: Reductor de turație montat în transmisiunea mecanică dintre motorul de antrenare și propulsorul unei nave cu antrenare prin motoare cu electroaprindere (cu explozie), semi-Diesel, Diesel rapide, prin turbine cu abur, etc. Reductoarele de turație servesc la transmisiunea puterii dela motorul de antrenare la elice, cu turația potrivită (cuprinsă între 180 și 350 rot/min, corespunzător unei vitese periferice de 60···80 m/s), pentru a asigura funcționarea elicei cu randament maxim. Condițiunile de serviciu ale reductoarelor pentru nave reclamă o transmisiune liniștită, fără șocuri și fără sgomot, la vitese periferice mari.

Reductoare de turație.

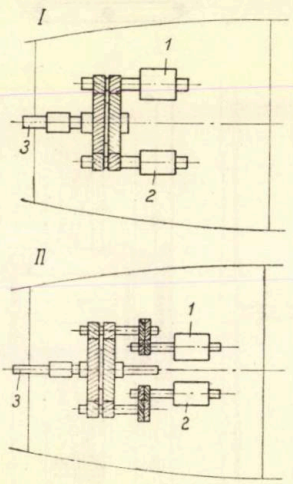


f) reductor cu un angrenaj cu roți cilindrice, fabricat în țara noastră; g) reductor cu două angrenaje (un angrenaj dublu și unul simplu); h) reductor cu un angrenaj conic și un angrenaj cilindric; 1) arbore motor; 2) arbore antrenat la turație redusă; 3) arbore intermediar; 4) carcasă; 5) angrenaj cilindric simplu; 6) angrenaj cilindric dublu; 7) angrenaj conic.

Reductorul mecanic cu simplă sau cu dublă demultiplicare se compune din unul sau din două angrenaje cilindrice, închise într'o carcasă, cu ungere continuă, de obiceiu sub presiune. Dinţarea roţilor e, de obiceiu, oblică sau în săgeată, pentru mărirea gradului de acoperire al angrenării — şi e executată cu finiţie îngrijită, astfel încât randamentul unui angrenaj (ţinând seamă şi de pierderile în paliere) e de cca 0,98. Reductoarele cu roţi dinţate pentru nave se construesc cu un singur angrenaj, până la raportul de transmisiune 15/1, şi cu două angrenaje, până la raportul de transmisiune de 50/1. Reductoarele mecanice prezintă, faţă de transmisiunea hidraulică sau electrică, următoarele avantaje principale: au un randament mare; se pot realiza raporturi de transmisiune mari; au o posibilitate de avariere foarte mică. — Desavantajele principale sunt: cer o prelucrare îngrijită, ceea ce duce la scumpirea grupului propulsor; au nevoie de un regim sigur de ungere, ceea ce implică o supraveghere atentă în exploatare; au nevoie de dispozitive de mers înapoi; sunt grele şi ocupă un spaţiu mare. Având în vedere faptul că prin mărirea vitesei de regim a motorului de antrenare, posibilă la raporturi de reducere mari, se micşorează greutatea şi dimensiunile motorului propulsor, sistemul de reducere a turaţiei cu angrenaje cu roţi dinţate rămâne cel mai des folosit.

Reductoarele cu roţi dinţate se folosesc, de obiceiu, împreună cu un cuplaj hidraulic. La instalaţiile de mică putere se folosesc reductoare cuplate cu inversoare mecanice sau hidraulice. La reductoarele mecanice montate pe nave cu antrenare prin turbine cu abur, arborele elicei e acţionat, de obiceiu, de o turbină pentru mers înainte şi de o a doua turbină pentru mers înapoi (v. fig. *I* şi *II*).

Reducerea turaţiei până la turaţia necesară pentru funcţionarea cu randament optim a elicei, se mai face prin mecanisme cu elemente fluide, cari fac parte din transmisiunea hidraulică (v.), sau prin elementele transmisiunii electrice (v.).



Reductoare cu roţi dinţate pentru nave.

I) reductor cu angrenaj simplu; *II*) reductor cu două angrenaje; *1*) turbină de mers înainte; *2*) turbină de mers înapoi; *3*) linie de arbori (arbore port-elice).

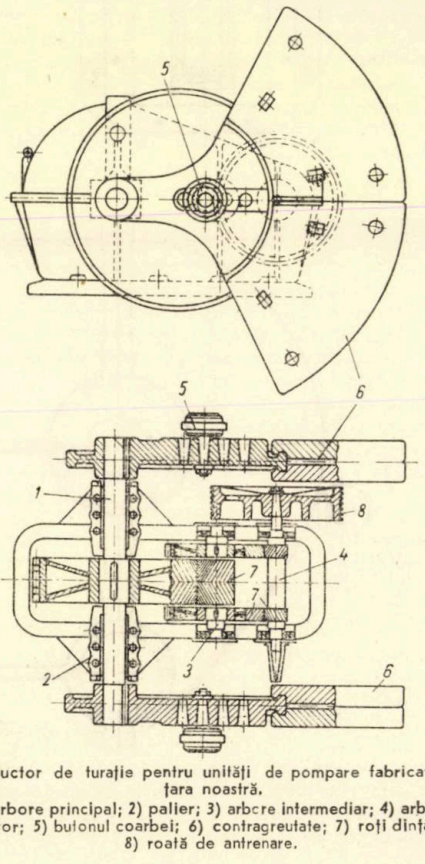
1. **Reductor de turaţie, electric, pentru nave** [судовой электрический редуктор числа оборотов; réducteur électrique de nombre de tours pour navires; elektrisches Drehzahlreduktorgetriebe für Schiffe; electric number of revolutions reducer for ships; hajócsavar villamos fordulatszámcsökkentő]. V. sub Reductor de turaţie, pentru nave; v. şi sub Transmisiune electrică.

2. **~ de turaţie, hidraulic, pentru nave** [судовой гидравлический редуктор числа оборотов; réducteur hydraulique de nombre de tours pour navires; hydraulisches Drehzahlreduktorgetriebe für Schiffe; hydraulic number of revolutions reducer for ships; hajócsavar hidraulikus fordulatszámcsökkentő]. V. sub Transmisiune hidraulică, şi sub Reductor de turaţie pentru nave.

3. **~ de turaţie, mecanic, pentru nave** [судовой механический редуктор числа оборотов; réducteur mécanique de nombre de tours pour navires; mechanisches Drehzahlreduktorgetriebe für Schiffe; mechanical number of revolutions reducer for ships; hajócsavar mechanikus fordulatszám-csökkentő]. V. sub Reductor de turaţie, pentru nave; v. şi sub Transmisiune mecanică.

4. **~ de turaţie pentru terenuri grele.** *Auto.*: Sin. Reductor. V. Reductor 3.

5. **~ de turaţie pentru unităţi de pompare** [насосный редуктор числа оборотов; ré-



Reductor de turaţie pentru unităţi de pompare fabricat în ţara noastră.

1) arbore principal; *2*) palier; *3*) arbore intermediar; *4*) arbore motor; *5*) butonul coarbei; *6*) contragreutate; *7*) roţi dinţate; *8*) roată de antrenare.

ducteur de vitesse pour unités de pompage; Drehzahlreduktor für Pumpeneinheiten, Vorgelege für Pumpeneinheiten; speed reducer for pumping units; szivattyúcsoport-fordulatszámcsökkentő]: Reductor de turație cu roți dințate cu dinți elicoidali sau în unghiu, sau cu șurub-melc, care servește la reducerea turației, dela turația motorului, la turația necesară la coarba balansierului de acționare a pompelor de adâncime pentru extracția țițeiului. Motorul poate fi cuplat direct pe arborele motor, sau printr'o transmisiune cu curele trapezoidale sau cu lanț. Reductoarele cu angrenaje cu roți dințate pot fi cu simplă demultiplicare (pentru raporturi de reducere până la cca 9) sau cu dublă demultiplicare (pentru raporturi de reducere până la cca 30); pe arborele principal, antrenat, al reductorului, sunt fixate două manivele de acționare a balansierului, pe cari sunt fixate contragreutăți de echilibrare a forțelor de inerție datorite maselor în mișcare alternativă (v. fig.). De obiceiu, reductoarele au pe arborele motor o frână cu bandă, pentru blocarea instalației de pompare în poziția necesară pentru intervenții sau reparații.

1. **Reductor de ture:** Sin. Reductor de turație (v.).

2. **~ de vitesă.** V. Reductor de turație.

3. **Reductor** electric de încărcare sau de descărcare [электрический понизитель для заряда-разряда; réducteur électrique de charge ou de décharge; elektrischer Zellenschalter; charge or discharge switch; elektromos részkapcsoló]: Comutator pentru modificarea numărului de celule electrolitice ale unei baterii de acumulatoare, cari se încarcă sau se descarcă.

4. **~ electric dublu de încărcare și de descărcare** [двоиной электрический понизитель заряда-разряда; réducteur électrique double de charge et de décharge; elektrischer Doppelzellenschalter; double electric charge or discharge switch; elektromos kettős részkapcsoló]: Reductor electric care permite să se regleze deodată și independent numărul de celule electrolitice ale unei baterii de acumulatoare, cari se încarcă și se descarcă.

5. **Redus, mașină de ~** [редукционная машина; machine à réduire; Reduziermaschine; reducing machine; redukáló gép]. 1. *Ms.-unelte:* Mașină de reprodus, folosită în gravură, în tehnica monetară, etc., pentru a reproduce la scară redusă, prin frezare, o piesă asemenea unui model, de exemplu pentru a reduce la mărimea dorită machetele turnate în bronz. Mașina e compusă, în general, din următoarele dispozitive și mecanisme: un dispozitiv mobil, care poartă bucata de oțel pe care se transmite reducerea; un dispozitiv pe care se montează macheta; un sistem de bare de reducere articulate — de obiceiu, un pantograf — care are la o extremitate un deget (vârf) de contact, care urmărește toate conturele și reliefurile modelului, și la cealaltă, o freză (cu vitesa de 3000···4000 rot/min) care reproduce, pe o bucată de oțel, toate detaliile modelului; un sistem de contragreutăți, care aplică în mod regulat vârful pe machetă, și freza pe bucata de oțel. Se obține astfel originalul în relief care, după retușarea efectuată de gravor și după călire, servește la confecționarea matrițelor pentru monete și medalii. Se construesc mașini cu prinderea piesei pe un plan orizontal sau pe un plan vertical.

6. **~, mașină de ~** [редукционный станок; machine à réduire; Reduziermaschine; reducing machine; redukáló gép]. 2: Mașină de forjat la cald sau la rece, care servește la întinderea, la reducerea diametrului sau la ascuțirea materialului (sârmă, bare, țevi, etc.) de secțiune circulară. Pe un picior e montat corpul mașinii, în care e montat un inel rotitor de oțel formând un locaș cilindric) antrenat prin roată de curea. Unealta activă e constituită din două semimatrițe rotunjitoare (cu scobitură corespunzătoare formei piesei prelucrate) și poate aluneca în inelul rotitor; unealta e acționată prin role acționate de inelul rotitor, astfel încât efectuează 2000···6000 de lovituri pe minut aupra piesei introduse între semimatrițe. În timpul lucrului, piesa trebue rotită, manual sau mecanizat, în jurul axei ei longitudinale. Mașina se construește pentru piese cu diametri de la 2 mm (de ex. sârmă pentru ace de mașină de cusut) până la 150 mm (de ex. țevi de oțel pentru căldări cu tuburi de foc).

7. **Redus, mașină de ~ imaginile** [редукционная машина для изображений; machine à réduire les images; Umkopiermaschine; machine for reducing images; képredukáló gép]. *Cinem.:* Dispozitiv folosit la copiat filmele cinematografice, și care reduce, în același timp, prin proiecție, mărimea imaginilor negativului, pentru a putea fi trecute pozitive pe un film mai îngust.

8. **~, mașină de ~ sunetul** [устройство для уменьшения силы звука; machine à réduire le son; (Ton-) Umkopiermaschine; machine for sound reducing; hangredukáló gép]. *Cinem.:* Dispozitiv de copiat înregistrările sonore de pe filmele cinematografice pe filme virgine, și care reduce în același timp dimensiunile pistei sonore. Se folosește împreună cu mașina de redus imaginile, când se trece dela un film cu lățime mai mare la unul mai îngust.

9. **Redus, niplu ~.** V. Niplu redus.

10. **Redus, teu ~** [переходный тройник; té réduit; reduziertes T-Stück; reduced tee; szükített T-idomdarab]. *Tehn.* V. sub Teu.

11. **Redus, volum ~.** V. Volum redus.

12. **Redusă, ecuație de stare ~** [уравнение приведенного состояния; équation d'état réduite; reduzierte Zustandsgleichung; reduced state equation; redukált állapoti egyenlet]. *Fiz.:* Ecuație de stare a unui fluid, în care presiunea, volumul specific și temperatura sunt exprimate folosind ca unitate de măsură presiunea, volumul specific, respectiv temperatura unei anumite stări a acelui fluid, de exemplu ale stării critice. În acest ultim caz figurează în ecuație numai rapoartele fără dimensiuni $\pi = p/p_c$, $\varphi = v/v_c$ și $\theta = T/T_c$, p_c, v_c și T_c fiind presiunea critică, respectiv volumul specific critic și temperatura critică. Prin introducerea acestor rapoarte, ecuațiile de stare cu trei constante caracteristice ale fluidului, de exem-

plu ecuația lui van der Waals (v. van der Waals, ecuația lui ~), se transformă într'o relație între π, φ, θ și constante numerice, fiind astfel aceeași pentru toate fluidele. Deci, ecuația redusă care corespunde ecuației lui van der Waals e

$$\left(\pi+\frac{3}{\varphi^2}\right)(3\varphi-1)=8\theta.$$

Din acest rezultat se deduce că proprietățile tuturor fluidelor sunt aceleași în stări corespondente (adică în stări cu aceleași valori ale rapoartelor π, φ și θ).

1. **Redusă**, presiune ~. V. Presiune redusă.

2. **Redusă**, temperatură ~. V. Temperatură redusă.

3. **Redusele** unei fracțiuni continue [приведение непрерывной дроби; réduites d'une fraction continue; Näherungsbrüche; approximated fractions; közelítő tört]. *Mat.:* Fracțiunile obținute dintr'o fracțiune continuă, neglijând succesiv diferiți termeni adunați la numitorii succesivi. Redusele unei fracțiuni continue sunt, alternativ, mai mici sau mai mari decât fracțiunea completă. Ele formează un șir care converge către valoarea fracțiunii complete.

4. **Refacere** [восстановление; réfection; Wiederherstellung; thorough repair; újraalakítás]. *Tehn.:* Repararea capitală, în general cu modificări constructive sau funcționale, a unui sistem tehnic (mașină, aparat, instalație, etc.), a unui edificiu sau a unei căi de comunicație, cari au suferit deteriorări mari.

5. **Refacție** [перекладка пути; réfection; Wiederherstellung, Umbau; renewing; újraalakítás, átalakítás]. C. f.: Termen feroviar pentru refacerea căii. V. și Refacția căii.

6. **Refacția** căii [перекладка пути; réfection de la voie; Umbau des Gleises; renewing of the track; vasuti pálya-átalakítás]. C. f.: Totalitatea lucrărilor de modificare a alcătuirii unei linii de cale ferată. Refacția cuprinde următoarele lucrări: înlocuirea întregului material metalic cu material nou sau aproape nou, de același tip sau de tip diferit; înlocuirea tuturor traverselor uzate și eventual introducerea unui număr de traverse noi, corespunzând noului plan de poză a căii; realizarea unui nivel al liniei cât mai apropiat de cel inițial; înlocuirea schimbătoarelor de cale prin altele noi sau aproape noi, corespunzătoare tipului de șine adoptat. Refacția se efectuează în următoarele cazuri: uzura șinelor peste limitele de uzură admisibile; mărirea greutății pe osie a vehiculelor cari urmează să circule pe linie; mărirea vitezelor de circulație; nevoia de a obține materialul metalic necesar întreținerii altor linii, etc.

7. **Refecare**. V. Tivire.

8. **Refecțiunea** cadastrului [рефакция кадастровых работ; réfection du cadastre; Wiederherstellung des Katasters; restoration of the cadastre; kataszter-átalakítás]. Cad.: Operațiunea de refacere a lucrărilor cadastrale, atât a celor tehnice (măsurători terestre), cât și a celor juridico-economice (documentele scrise).

9. **Refierbător** [подогреватель, рибойлер; réchauffeur; Kreisverdampfer; heater, reboiler; körgözöltető]. *Tehn.:* Schimbător de căldură tubular, folosit la fierberea unui lichid cu ajutorul aburului. Se folosește, de exemplu, în industria de petrol, pentru fierberea lichidului de la baza coloanelor de rectificare, circulându-l continuu printr'un fierbător. Sin. Reboiler.

10. **Reflect** [отогнутый; réfléchi; zurückgebogen; reflected; visszahajtott]. *Bot.:* Calitatea unor ramuri, frunze sau a altor organe ale unor plante, de a avea, în raport cu tulpina, direcția în afară și în jos.

11. **Reflector** [отражатель; réflecteur; Reflektor; reflector; reflektor]. 1. *Opt.:* Parte a unui corp de iluminat, care formează, prin reflexiune, fasciculul de raze care va fi trimis asupra suprafețelor de iluminat.

Se deosebesc următoarele tipuri de reflectoare: Reflectoare opace; ele reflectă, fie difuz (de ex. reflectoarele emailate), fie parțial regulat, dar mai ales difuz (de ex. reflectoarele aluminate), fie parțial difuz, dar mai ales regulat (de ex. reflectoarele semilucioase sau reflectoarele cu oglinzi de sticlă metalizată pe fața posterioară, și slab difuzante pe fața anterioară), fie regulat (de ex. oglinzile metalice lucioase și cele de sticlă metalizată pe fața posterioară). — Reflectoare translucide; ele reflectă, fie difuz (de ex. reflectoarele de sticlă opal mată, cele de hârtie), fie parțial regulat, dar mai ales difuz (de ex. reflectoarele de sticlă opal lucioasă). — Reflectoare cu reflexiune regulată prin prisme de reflexiune totală.

Reflectoarele cu reflexiune regulată prezintă avantajul că trimit, în direcția dorită, fasciculul de raze transformat prin reflexiune, fără pierdere apreciabilă de intensitate luminoasă, dar și dezavantajul că produc efectul de orbire, când se privește spre ele. Reflectoarele cu oglinzi sunt fie simetrice, fie asimetrice.

Reflectoarele cu reflexiune difuză prezintă avantajul de a produce o iluminare mai omogenă a suprafețelor de iluminat și de a nu produce orbire decât dacă izvorul luminos e privit direct. De aceea, de cele mai multe ori, ele înconjură în mare măsură izvorul de lumină, pentru a împiedeca privirea lui directă din zona de folosire. Prezintă desavantajul unei puteri reflectătoare mai mici decât cea a reflectoarelor cu reflexiune regulată.

12. ~ [рефлектор; réflecteur; Ausstrahler, Flutlichtleuchte; floodlight projector; fényszoró, reflektor]. 2. *Opt.:* Aparat de tipul proiectoarelor (v. Proiector), care produce un fascicul divergent de raze de lumină, și e folosit pentru iluminarea dela distanță relativ mică. După unghiul fasciculului, și, deci, după distanța la care sunt așezate față de suprafața de iluminat, se deosebesc: reflectoare cari produc un fascicul de cel puțin 100° și cari pot fi folosite deci pentru iluminarea unor arii mari dela distanță mică (fațade de clădiri, reclame, etc.); reflectoare cari produc un fascicul de 40···50° și deci sunt folosite pentru iluminarea dela distanțe mijlocii, de cca 25 m; reflectoare cari produc un fascicul de 10···20° și sunt folosite

pentru iluminarea dela distanțe relativ mari, cari depind de întinderea suprafeței de iluminat.

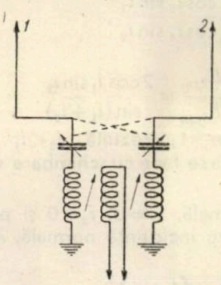
Deosebirea dintre diferitele tipuri de reflectoare e datorită, în special, dispozitivului de formare a fasciculului de raze. Uneori, se poate folosi aceeași carcasă schimbându-se acest dispozitiv, care e un reflector în sensul de sub Reflector 1, în care caz izvorul de lumină e deplasabil, pentru a permite punerea la punct necesară formării fasciculului de raze, în fiecare caz.

Ca izvoare de lumină se folosesc lămpi cu filament incandescent, răcite cu aer la reflectoarele de putere mare, pentru ca temperatura să nu depășească cca 200°. — Carcasa aparatului e închisă la partea anterioară, fie printr'un disc de sticlă rezistentă la temperatura de funcționare, fie prin fășii de sticlă cu fășii intermediare de plumb. Pentru a împiedeca o iluminare neuniformă, se folosește sticlă puțin difuzantă.

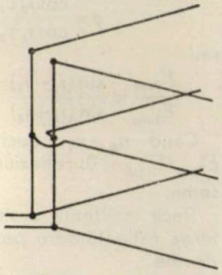
Dispozitivul de formare a fasciculului e fie o oglindă, fie un reflector (v. Reflector 1) emaliat, acesta fiind folosit mai ales în cazul aparatelor cari luminează arii mari dela distanță mică.

1. **Reflector.** 3. *Opt.:* Sin. Telescop (v.).

2. **Reflector** [отражатель; réflecteur; Reflektor; reflector; reflektor]. 4. *Radio:* Antenă parazită, nealimentată, așezată în vecinătatea unei antene active, alimentată, pentru a produce un efect direcțional. Se utilizează în unde scurte (v. fig.).



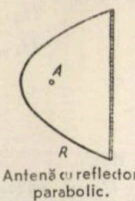
Antenă cu reflector. 1) antenă; 2) reflector.



Reflector diedru.

3. ~ **diedru** [диедровый отражатель; réflecteur dièdre; Diederreflektor, Zweiflächnerreflektor; dihedral reflector; kétsikú reflektor]: Diedru format din mai multe antene pasive, dispuse în jurul unei antene active, pentru a produce un efect direcțional (v. fig.). Se utilizează în unde foarte scurte.

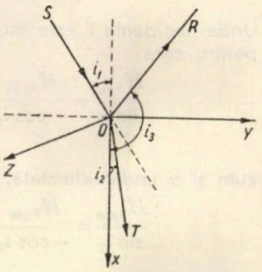
4. ~ **parabolic** [параболический отражатель; réflecteur parabolique; parabolischer Reflektor; parabolical reflector; parabolikus reflektor]: Suprafață metalică având forma unui cilindru parabolic, sau a unui paraboloid de revoluție, care se folosește împreună cu un sistem radiant (antenă, pâlnie) dispus în focarul său, pentru a produce un fascicul paralel de unde electromagnetice (v. fig.). Se folosește în microunde.



Antenă cu reflector parabolic. A) antenă activă; R) reflector.

5. **Reflector de crater** [рефлектор дуги; réflecteur d'arc; Kraterreflektor; arc reflector; kráterreflektor]. *Fiz.:* Mic dispozitiv compus dintr'o oglindă și o lentilă, care se atașează lanternelor de proiecție, pentru a permite verificarea poziției corecte a craterului luminos al arcului electric.

6. **Reflexiune și refracție electromagnetică** [электромагнитное отражение и преломление; réflexion et réfraction électromagnétique; elektromagnetische Reflexion und Refraktion; electromagnetic reflection and refraction; electromágneses visszaverödés és sugártörés]. *Fiz.:* Fenomenul de schimbare a direcției de propagare a unei radiații electromagnetice, când ea întâlnește suprafața de separație a două medii diferite se numește reflexiune electromagnetică, dacă radiația nu trece dintr'un mediu în celălalt — și refracție, dacă trece în celălalt mediu. Direcția razei radiației, care cade pe suprafața de separație a două medii cu indici de refracție diferiți, se raportează la un sistem de axe triortogonal cu originea în punctul de incidență O, cu planul yOz în planul tangent la suprafață în O, și cu direcția pozitivă a axei Ox îndreptată spre mediul al doilea; se notează cu i_1 unghiul de incidență, cu i_2 unghiul de refracție și cu i_3, unghiul pe care-l formează raza reflectată cu direcția pozitivă a axei Ox. Raza incidentă SO, cea reflectată OR și cea transmisă (refractată) OT se găsesc în planul xOy. Axa Oz se găsește în planul de undă al undei incidente, al celei transmise și al celei reflectate. În toate punctele axei Oz, câmpurile radiației incidente, de o parte, cele ale radiației transmise, de altă parte, sau cele ale radiației reflectate, au aceeași fază.



Traiectoriile razelor incidentă, reflectată și refractată.

La suprafața de separație, componentele tangențiale ale intensităților câmpului electric $\overline{E}$ și magnetic $\overline{H}$ variază continuu în direcție normală pe suprafață, adică

$$(E_1)_y = (E_2)_y;\ (E_1)_z = (E_2)_z;$$
$$(H_1)_y = (H_2)_y;\ (H_1)_z = (H_2)_z,$$

indicele 1, respectiv 2, raportându-se la unda incidentă, respectiv la cea refractată. La suprafața de separație, componentele normale ale inducției electrice și magnetice, $\overline{D}$ și $\overline{B}$, variază continuu în direcție normală pe suprafață, adică

$$\varepsilon_1 (E_1)_x = \varepsilon_2 (E_2)_x;\quad \mu_1 (H_1)_x = \mu_2 (H_2)_x,$$

ε_1, ε_2 fiind permetivitățile, iar μ_1, μ_2, permeabilitățile magnetice ale celor două medii transparente.

În cazul particular în care direcția câmpului electric $\overline{E}$ e perpendiculară pe planul de incidență

xOy, adică e paralelă cu Oz

$$(E_1)_x=0;\ (E_1)_y=0;$$

$$(E_1)_z=E_{1zm}\,e^{i\alpha_1(x\cos i_1+y\sin i_1-v_1t)}$$

$$(H_1)_x=H_{1xm}\,e^{i\alpha_1(x\cos i_1+y\sin i_1-v_1t)};$$

$$(H_1)_y=H_{1ym}\,e^{i\alpha_1(x\cos i_1+y\sin i_1-v_1t)};$$

$$(H_1)_z=0$$

v_1 fiind vitesa de propagare în mediul întâiu; $\alpha=2\pi/\lambda$; $i=\sqrt{-1}$. Aceste componente verifică ecuațiile lui Maxwell, ceea ce dă condițiunile, E_{xm}, E_{ym} și E_{zm} fiind, respectiv, amplitudinile lui E_x, E_y și E_z, și H_{xm}, H_{ym}, H_{zm} cele ale lui H_x, H_y, H_z, indicii 1, 2, 3 indicând, respectiv, raza incidentă, raza refractată și cea reflectată

$$\frac{H_{1xm}}{\sin i_1}=\frac{H_{1ym}}{-\cos i_1}=\frac{E_{1zm}}{\sqrt{\frac{\mu_1}{\varepsilon_1}}}.$$

Undei incidente îi este asociată o undă refractată, pentru care

$$\frac{H_{2xm}}{\sin i_2}=\frac{H_{2ym}}{-\cos i_2}=\frac{E_{2zm}}{\sqrt{\frac{\mu_2}{\varepsilon_2}}},$$

cum și o undă reflectată, pentru care

$$\frac{H_{3xm}}{\sin i_3}=\frac{H_{3ym}}{-\cos i_3}=\frac{E_{3zm}}{\sqrt{\frac{\mu_1}{\varepsilon_1}}}.$$

Conform condițiunilor de continuitate, componentele tangențiale trebue să varieze continuu, deci pentru $x=0$,

$$(E_1)_z+(E_3)_z=(E_2)_z;\ (H_1)_y+(H_3)_y=(H_2)_y$$

sau

$$E_{1zm}\,e^{i\alpha_1(y\sin i_1-v_1t)}+E_{3zm}\,e^{i\alpha_3(y\sin i_3-v_1t)}=E_{2zm}\,e^{i\alpha_2(y\sin i_2-v_2t)},$$

$$H_{1ym}\,e^{i\alpha_1(y\sin i_1-v_1t)}+H_{3ym}\,e^{i\alpha_3(y\sin i_3-v_1t)}=H_{2ym}\,e^{i\alpha_2(y\sin i_2-v_2t)}.$$

Pentru ca relațiile să fie satisfăcute oricari ar fi y și t coeficienții lui y, respectiv al lui t, trebue să fie aceiași, deci

$$E_{1zm}+E_{3zm}=E_{2zm};\ H_{1ym}+H_{3ym}=H_{2ym},$$

și

$$\alpha_1\sin i_1+\alpha_2\sin i_2=\alpha_3\sin i_3;\ \alpha_1 v_1=\alpha_2 v_2=\alpha_3 v_3;$$

deci

$$\alpha_1=\alpha_3;\ i_3=\pi-i_1,$$

ceea ce exprimă a doua lege a reflexiunii: unghiul de reflexiune este egal cu unghiul de incidență. De asemenea, pentru radiația transmisă,

$$\frac{\sin i_1}{v_1}=\frac{\sin i_2}{v_2}$$

sau

$$\frac{\sin i_1}{\sin i_2}=\frac{v_1}{v_2}=\frac{n_2}{n_1}=n,$$

n_1 și n_2 fiind indicii de refracție ai celor două medii și n, indicele mediului al doilea față de mediul întâiu. Această relație exprimă legea a doua a refracției. Coplanaritatea razelor SO, OR și OT exprimă prima lege a reflexiunii: raza incidentă, raza reflectată și normala în punctul de incidență sunt coplanare, — cum și prima lege a refracției: raza incidentă, raza refractată și normala în punctul de incidență sunt coplanare. Din

$$H_{1ym}+H_{3ym}=H_{2ym},$$

exprimând pe H_{ym} în funcțiune de E_{zm}, se obține, ținând seama că $i_3=\pi-i_1$:

$$E_{1zm}-E_{3zm}=E_{2zm}$$

cu

$$p=\frac{\cos i_2}{\cos i_1}\sqrt{\frac{\mu_1\varepsilon_2}{\mu_2\varepsilon_1}}$$

sau

$$E_{1zm}=\frac{1+p}{2}E_{2zm};\quad E_{3zm}=\frac{1-p}{2}E_{2zm}.$$

Raportul dintre intensitatea radiației reflectate și cea a radiației incidente (puterea reflectătoare) este dat de

$$\left(\frac{E_{3zm}}{E_{1zm}}\right)^2=\left(\frac{1-p}{1+p}\right)^2.$$

În cazul particular al mediilor izolante, exceptând substanțele feromagnetice, $\mu_1=\mu_2=1$; deci

$$p=\frac{\cos i_2 v_1}{\cos i_1 v_2}=\frac{\cos i_2\sin i_1}{\cos i_1\sin i_2},$$

sau

$$\frac{E_{3zm}}{E_{1zm}}=\frac{\sin(i_2-i_1)}{\sin(i_1+i_2)};\quad \frac{E_{2zm}}{E_{1zm}}=\frac{2\cos i_1\sin i_2}{\sin(i_1+i_2)}.$$

Când $n_2>n_1$, deci $n>1$, rezultă $i_2<i_1$ și $E_{3xm}/E_{1zm}<0$; reflexiunea se face cu schimbare de semn.

Dacă incidența e normală, $i_1=0$, $i_2=0$ și puterea reflectătoare pentru incidență normală, R_0, devine

$$R_0=\left(\frac{E_{3zm}}{E_{1zm}}\right)^2=\left(\frac{1-n}{1+n}\right)^2.$$

În cazul particular în care direcția câmpului electric se găsește în planul de incidență, printr'un calcul asemănător cu cel precedent, dar în care amplitudinile componentelor câmpului electric sunt înlocuite cu cele ale componentelor câmpului magnetic, se obține

$$\frac{H_{3zm}}{H_{1zm}}=\frac{1-p'}{1+p'};\quad \frac{H_{2zm}}{H_{1zm}}=\frac{2}{1+p'},$$

cu

$$p'=\frac{\cos i_2}{\cos i_1}\sqrt{\frac{\mu_2\varepsilon_1}{\mu_1\varepsilon_2}};$$

deci

$$\frac{H_{3zm}}{H_{1zm}}=\frac{\operatorname{tg}(i_1-i_2)}{\operatorname{tg}(i_1+i_2)};\quad \frac{H_{2zm}}{H_{1zm}}=\frac{\sin 2i_1}{\sin(i_1+i_2)\cos(i_1-i_2)}.$$

În mediul întâiu, câmpul electric are componentele E_{1xm}, E_{1ym} pentru radiația incidentă, și

E_{3xm}, E_{3ym}, pentru cea reflectată, iar în mediul al doilea are componentele E_{2xm}, E_{2ym}, pentru radiația refractată. Câmpul magnetic fiind paralel cu Oz, are numai componentele H_{1zm}, respectiv H_{3zm} și H_{2zm}. Între aceste componente există realițiile

$$\sqrt{E_{1xm}^2+E_{1ym}^2}\,\sqrt{\varepsilon_1}=H_{1zm}\sqrt{\mu_1};$$

$$\sqrt{E_{3xm}^2+E_{3ym}^2}\,\sqrt{\varepsilon_1}=H_{3zm}\sqrt{\mu_1};$$

$$\sqrt{E_{2xm}^2+E_{2ym}^2}\,\sqrt{\varepsilon_2}=H_{2zm}\sqrt{\mu_2};$$

deci

$$\frac{H_{3zm}}{H_{1zm}}=\frac{\sqrt{E_{3zm}^2+E_{3ym}^2}}{\sqrt{E_{1xm}^2+E_{1ym}^2}},$$

aportul dintre intensitatea radiației reflectate și cea a radiației incidente fiind egal cu $(E_{3m}/E_{1m})^2$ deci cu H_{3zm}/H_{1zm}. De asemenea, raportul dintre intensitatea radiației refractate și cea a radiației incidente e egal cu

$$\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}\left(\frac{H_{2zm}}{H_{1xm}}\right).$$

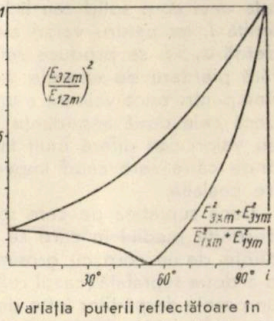
Înlocuind pe H_{1zm}, H_{2zm} și H_{3zm} din relațiile de mai sus în cele cari dau pe H_{3zm}/H_{1zm} și H_{2zm}/H_{1zm}, se obține, pentru puterile reflectătoare și transmise, expresiunile:

$$\frac{E_{3xm}^2+E_{3ym}^2}{E_{1xm}^2+E_{1ym}^2}=\left[\frac{\operatorname{tg}(i_1-i_2)}{\operatorname{tg}(i_1+i_2)}\right]^2;$$

$$\frac{E_{2xm}^2+E_{2ym}^2}{E_{1xm}^2+E_{1ym}^2}=\left[\frac{\sin 2i_1}{\sin(i_1+i_2)\cos(i_1-i_2)}\right]^2.$$

Pentru incidență normală, puterea reflectătoare e aceeași ca și în cazul particular în care direcția câmpului electric e perpendiculară pe planul de incidență. De asemenea, pentru incidență tangențială ($i_1=90°$), cele două puteri reflectătoare sunt egale cu unitatea.

În cazul în care direcția câmpului electric e cuprinsă în planul de incidență, puterea reflectătoare scade când i_1 crește, se anulează pentru o valoare i_B a lui i_1 (i_B se numește unghiu de incidență brewsteriană) și apoi crește din nou.



Variația puterii reflectătoare în funcțiune de unghiul de incidență.

În cazul general, în care direcția câmpului electric este o direcție oarecare față de planul de incidență, descompunând acest câmp electric în cele două direcții din cazurile particulare de mai sus, rezultă că, pentru o incidență sub un unghiu egal cu unghiul de incidență brewsteriană, radiația reflectată e polarizată cu câmpul electric perpendicular pe planul de incidență, deoarece radiației cu componenta câmpului electric în planul de incidență îi corespunde o putere reflectătoare nulă pentru acest unghiu de incidență.

În cazul în care radiația incidentă e radiație naturală, adică în care direcția câmpului electric variază în timp, ea poate fi considerată descompusă în cele două componente de mai sus, cu intensități egale. Radiația reflectată e compusă și ea din două componente în direcții perpendiculare, ale căror intensități relative depind de valoarea unghiului de incidență, raportul dintre intensitatea componentei perpendiculare pe planul de incidență și dintre cea a componentei din planul de incidență fiind egal sau mai mare decât unitatea, astfel încât radiația reflectată e totdeauna, cel puțin parțial, polarizată cu câmpul electric perpendicular pe planul de incidență, polarizație care e totală în cazul incidenței brewsteriene. Concluzii asemănătoare pot fi deduse cu privire la radiația transmisă, în cazul căreia însă, componenta cu intensitate mai mare e cea conținută în planul de incidență.

În cazul în care $i_2>i_1$, deci

$$\frac{\sin i_1}{\sin i_2}=\frac{v_1}{v_2}=\frac{1}{n'},$$

unde $n'=1/n$ e indicele de refracție al mediului întâiu față de mediul al doilea, când i_1 e destul de mic, fenomenele se produc ca și în cazul unei refracții obișnuite. Când însă $i_1>l$, unde l e un unghiu dat de relația $n'\sin l=1$, se obține fenomenul de reflexiune totală. Calculul amplitudinii câmpului reflectat total arată că intensitatea radiației reflectate e egală cu cea a radiației incidente, dar că, în momentul reflexiunii, se schimbă faza câmpului. Dacă radiația incidentă e radiație naturală, radiația reflectată rămâne radiație naturală, însă dacă radiația incidentă e polarizată linear într'o direcție oarecare față de planul de incidență, câmpurile din planul de incidență și perpendiculare pe acest plan au între ele o diferență de fază; deci radiația reflectată total e polarizată eliptic.

În cazul în care mediul al doilea în care se propagă radiația are o conductibilitate proprie, de exemplu e un metal, se obțin fenomene de reflexiune metalică. În acest caz, ecuația de propagare a radiației păstrează aceeași formă ca și în cazul propagării printr'un mediu izolant, dacă se înlocuește permitivitatea mediului prin

$$\varepsilon'=\varepsilon-\frac{4\pi\sigma}{\omega}i,$$

în care σ e conductibilitatea mediului, ω pulsația câmpului electric al radiației și $i=\sqrt{-1}$. Refăcând calculele cu noua ecuație de propagare se obține rezultatul că vitesa de propagare $v=c/\sqrt{\varepsilon'\mu}$ a radiației în mediul respectiv (unde c e vitesa de

propagare în vid şi μ permeabilitatea magnetică a mediului) e imaginară. Punând $1/v = n - ki$, k fiind coeficientul de absorpţie al mediului şi n indicele său de refracţie faţă de mediul din care vine radiaţia, rezultă $n^2 - k^2 = \varepsilon\mu$, $nk = 2\pi\sigma\mu/\omega$. Dacă mediul cu conductibilitate proprie e un metal, $\varepsilon \ll \sigma$ şi $n^2 - k^2 = 0$, $n = k = \sqrt{2\pi\sigma\mu/\omega}$. Când mediul întâiu, din care vine radiaţia, e perfect transparent, conductibilitatea sa σ_1 e nulă. Dacă vibraţia se face perpendicular pe planul de incidenţă şi E_{1zm} e amplitudinea vibraţiei incidente, iar E_{3zm} cea a vibraţiei reflectate:

$$\frac{E_{3zm}}{E_{1zm}} = \frac{\sin(i_2 - i_1)}{\sin(i_1 + i_2)} = \frac{1-p}{1+p},$$

ε' fiind complex, i_2, ca şi p, sunt mărimi complexe. Dacă se notează $p = a + ib$,

$$\frac{E_{3zm}}{E_{1zm}} = \frac{1-a-ib}{1+a+ib} = \rho e^{i\theta},$$

unde

$$\rho^2 = \frac{(1-a)^2 + b^2}{(2+a)^2 + b^2},$$

şi

$$\operatorname{tg}\theta = -\frac{2b}{1-a^2-b^2};$$

ρ^2 reprezintă puterea reflectătoare a mediului al doilea, iar θ e diferenţa de fază dintre vibraţia reflectată şi cea incidentă. În mod analog se studiază şi radiaţia care vibrează în planul de incidenţă. În cazul general al unei radiaţii polarizate într'o direcţie oarecare, radiaţia reflectată va fi polarizată eliptic.

Pentru incidenţă normală

$$i_1 = 0,\ i_2 = 0,\ p = \sqrt{\frac{\varepsilon'_2\mu_1}{\varepsilon'_1\mu_2}}.$$

Dacă mediul întâiu e vidul sau aerul, $\varepsilon_1 = \mu_1 = 1$; deci $p = \sqrt{\varepsilon'_2/\mu_2}$ şi $n - ki = \sqrt{\varepsilon'_2\mu_2}$ sau $p = (n-ki)/\mu_2$. Dacă şi $\mu_2 = 1$, ca la majoritatea metalelor, $p = n - ki$, deci $a = n$, $b = -k$ şi expresiunea puterii reflectătoare devine

$$R_0 = \frac{(1-n)^2 + k^2}{(1+n)^2 + k^2}.$$

Experienţa arată că puterea reflectătoare creşte, în general, cu unghiul de incidenţă şi cu lungimea de undă a radiaţiei.

1. **Reflexiune metalică** [металлическое отражение; réflexion métallique; metallische Reflexion; metallic reflection; fémes visszaverödés]. V. sub Reflexiune şi refracţie electromagnetică.

2. ~ **regulată** [регулярное отражение; réflexion régulière; reguläre Reflexion, gerichtete Reflexion; regular reflection; rendes reflexió, rendes visszaverödés]: Fenomen în care fiecare rază de lumină incidentă pe o suprafaţă e reflectată de ea numai în direcţia dată de legile reflexiunii.

3. ~ **totală** [полное отражение; réflexion totale; Totalreflexion; total reflection; totális reflexió, teljes visszaverödés]. *Fiz.*: Fenomenul de reflexiune al unei raze de lumină care cade pe suprafaţa de separaţie a două medii transparente cu indici de refracţie diferiţi, venind din mediul cu indicele de refracţie mai mare, dacă unghiul pe care-l formează această rază cu normala în punctul de incidenţă la suprafaţa de separaţie e mai mare decât unghiul limită. Valoarea unghiului limită l e dată de $\sin l = 1/n$, n fiind indicele de refracţie al mediului din care vine lumina faţă de celălalt mediu. Dacă n_1 şi n_2 sunt indicii de refracţie ai celor două medii şi lumina vine din mediul cu indicele n_2, $n = n_2/n_1$. Fenomenul se produce la toate undele electromagnetice.

4. **Reflexiunea sunetului** [отражение звука; réflexion du son; Schallreflexion; sound reflection; hang-visszaverödés]. *Fiz.*: Fenomenul de întoarcere în mediul iniţial al unor unde sonore cari au căzut asupra suprafeţei de separaţie dintre el şi un alt mediu. Legile reflexiunii undelor sonore sunt aceleaşi ca şi cele ale reflexiunii undelor electromagnetice (v. Reflexiune şi refracţie electromagnetică). Undele sonore având însă, în general, lungimi de undă comparabile cu cele ale suprafeţelor pe cari se produce reflexiunea, fenomenele de reflexiune a sunetelor se produc în acelaşi timp cu fenomene de difracţiune. În cazul în care difracţiunea e, totuşi, neglijabilă, raportul dintre amplitudinea undei reflectate r şi cea a undei incidente a e dat de

$$\frac{r}{a} = \frac{\dfrac{\rho_2}{\rho_1} - \dfrac{c_1\cos\alpha_2}{c_2\cos\alpha_1}}{\dfrac{\rho_2}{\rho_1} + \dfrac{c_1\cos\alpha_2}{c_2\cos\alpha_1}},$$

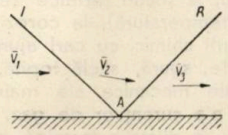
unde ρ_1, respectiv ρ_2 sunt densitatea mediului din care vin undele sonore incidente, respectiv densitatea mediului situat dincolo de suprafaţa reflectătoare; c_1, respectiv c_2, vitesele sunetului în cele două medii; α_1, unghiul de incidenţă şi α_2, unghiul de refracţie. Pentru incidenţă normală, raportul celor două amplitudini e

$$\frac{r}{a} = \frac{\rho_2 c_2 - \rho_1 c_1}{\rho_2 c_2 + \rho_1 c_1}.$$

Dacă $c_2 > c_1$ (de ex. în cazul reflexiunii sunetelor cari se propagă prin aer şi se reflectă pe suprafaţa unui corp solid sau lichid) există un unghiu limită l, iar pentru valori ale unghiului de incidenţă $\alpha_1 > l$, se produce reflexiune totală, adică fără pierdere de energie. Acelaşi rezultat se obţine pentru orice valoare a unghiului de incidenţă, dacă cele două impedanţe acustice $\rho_1 c_1$ şi $\rho_2 c_2$ au valori cari diferă mult între ele. Raportul r/a tinde către zero când impedanţele tind una către cealaltă.

Dacă suprafaţa pe care se produce reflexiunea desparte mediul în care se propagă undele incidente de un corp cu grosime finită, mărginit de o a doua suprafaţă (cazul reflexiunii sunetului pe un perete despărţitor între două încăperi), se produc reflexiuni multiple pe cele două suprafeţe — şi raportul r/a depinde, pe lângă $\rho_1, \rho_2, \alpha_1, \alpha_2$, şi de lungimea de undă a undelor sonore, cum şi de grosimea stratului cuprins între cele două suprafeţe.

1. **Reflexiunea** undelor de şoc [отражение ударных волн; réflexion des ondes de choc; Stoßwellenzurückwerfung; chock wave reflection; ütőhullámok visszaverődése]. *Fiz.*: Fenomen în care, în scurgerea supersonică a gazelor, o undă de şoc oblică, după ce întâlneşte o suprafaţă solidă, suferă o deflexiune. Dacă într'un curent de gaz care curge pe lângă un perete cu o vitesă supersonică apare, datorită unei perturbaţii oarecare, o undă de şoc oblică, după traversarea undei, vitesa nu mai e paralelă cu peretele. Particulele de gaz cari sunt în contact cu peretele trebue să-şi păstreze însă vitesa paralelă cu acesta; prin urmare, în punctul (*A*), unde unda de şoc incidentă (*I*) atinge peretele, se formează o nouă undă de şoc (*R*), care se numeşte undă reflectată. Vitesa curentului care a suferit o reducere şi o deflexiune la traversarea undei de şoc incidente (*I*) se reduce din nou la traversarea undei de şoc reflectate (*R*) şi primeşte o deflexiune egală şi de sens contrar cu prima. În acest mod, curentul devine din nou paralel cu peretele, schimbarea de direcţie rămânând localizată în spaţiul dintre undele (*I*) şi (*R*).



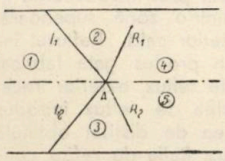
Undă de şoc oblică, într'un curent de gaz care curge cu o vitesă supersonică pe lângă un perete.

I) unda incidentă; *R*) unda reflectată; *A*) punctul de contact al undei cu peretele; $\bar{V}_1$), $\bar{V}_2$) şi $\bar{V}_3$) vitesele curentului de gaz înainte şi după traversarea undei incidente (*I*), respectiv după traversarea undei reflectate (*R*).

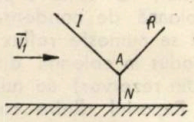
Un fenomen asemănător se produce când două unde de şoc se întâlnesc în zona centrală a unui canal. Dacă undele sunt identice, axa canalului e linie de curent, din motive de simetrie, şi poate fi considerală ca un perete solid. În acest caz există, pentru ambele unde (I_1) şi (I_2), câte o undă reflectată (R_1) şi (R_2), unde unda (R_2) e continuarea undei (I_1), iar unda (R_1), continuarea undei (I_2). Deci, două unde de şoc cari se intersectează îşi schimbă direcţiile; această schimbare de direcţie depinde de numărul Mach iniţial al curentului şi de deflexiunea pe care acesta o sufere la traversarea undei.

Când cele două unde incidente nu mai sunt egale, fenomenul e mai complicat, dar cele două unde reflectate (R_1) şi (R_2) pot fi determinate prin respectarea condiţiunilor ca vitesele şi presiunile să fie aceleaşi în zonele (*4*) şi (*5*), (v. fig.).

Dacă deflexiunea curentului produsă de unda incidentă e mare, ea nu mai poate fi anulată printr'o deflexiune egală şi de sens contrar în unda reflectată. Aceasta se datoreşte faptului că unghiul de deflexiune maxim, care poate fi realizat într'o undă de şoc oblică, depinde de numărul Mach al curentului. După traversarea undei incidente, numărul Mach scade însă şi, concomitent cu aceasta, se reduce şi deflexiunea maximă realizabilă cu ajutorul undei reflectate; astfel, unda de şoc incidentă (*I*) se reflectă într'un punct situat în interiorul curentului, iar între acest punct şi perete se formează o undă (*N*), aproximativ normală (v. fig.).



Unde de şoc intersectate, într'un curent de gaz care curge cu o vitesă supersonică într'un canal. I_1) şi I_2) unde incidente; R_1) şi R_2) unde reflectate; *A*) punctul de intersecţie; *1*) zona vitesei iniţiale; *2*) şi *3*) zonele vitesei reduse şi deflectate, după traversarea undei incidente (I_1), respectiv (I_2); *4*) şi *5*) zonele vitesei reduse şi deflectate, după traversarea undei reflectate (R_1), respectiv (R_2).



Undă de şoc oblică, cu deflexiune mare a direcţiei vitesei supersonice.

I) unda incidentă; *R*) unda reflectată; *N*) undă normală; *A*) punct de reflexiune.

Fenomenele de reflexiune a undelor de şoc se observă la ieşirea din ajutajele reactoarelor, pentru anumite valori ale raportului dintre presiunea gazului care iese din ajutaj şi presiunea mediului înconjurător.

2. **Reflex-vizor** [визирная трубка; réflex-viseur, viseur à réflexion; Reflex-Visor; reflex finder, reflex telescope; reflex-vizor]. *Opt.*: Instrument optic care serveşte la ochire în tirul contra aeronavelor. Principiul aparatului e următorul: O sursă luminoasă (electrică) proiectează — prin intermediul unui obiectiv — o reţea de cercuri concentrice (trasate pe un reticul), pe o sticlă plan-paralelă inclinată, care face ca fasciculul de lumină să aibă direcţia axei de tragere. Ochitorul vede reţeaua de cercuri concentrice proiectată la infinit, pe un plan perpendicular pe axa de tragere.

Ochirea consistă în vizarea unui anumit punct de pe unul dintre cercurile reţelei pe ţinta aeriană.

Instrumentul prezintă marele avantaj că nu limitează câmpul vizual al ochitorului, cum se limitează în cazul lunetelor de ochire, unde câmpul de vedere al operatorului e redus la câmpul real al lunetei. Lunetele de ochire nu pot fi folosite la tirul contra aeronavelor cari evoluează la înălţimi mici, întru cât câmpul vizual limitat nu permite urmărirea şi vizarea ţintei care are o vitesă unghiulară foarte mare.

3. **Reflux.** *Geofiz.* V. sub Maree.

4. **Reflux** [орошение; reflux; Rückfluß; reflux; visszafolyás]. *Tehn.*: Întoarcerea unui fluid refulat într'o conductă, în circuitul acelei conducte, în general printr'o derivaţie a ei.

5. **Reflux** [орщение ректификационной колонны; reflux; Rückfluß; reflux; visszafolyás]. *Ind. chim., Ind. petr.*: Lichidul provenit din condensarea vaporilor şi care curge într'o coloană de rectificare. Când condensarea se face în mod natural de-a-lungul coloanei, fără nicio altă intervenţie, se obţine un reflux natural. Când condensarea se obţine prin răcirea artificială a

anumitor părți ale coloanei, sau prin introducerea de condensat din afară, refluxul se numește artificial. Când condensarea se obține prin răcirea unui sector al coloanei, refluxul se numește interior, iar când e provenit prin introducerea în coloană de condensat dintr'o zonă superioară, el se numește reflux exterior cald. Refluxul introdus în coloană dintr'un produs gata fabricat (din rezervor) se numește reflux exterior rece.

Raportul dintre cantitatea de reflux introdus într'o coloană și cantitatea de distilat obținută se numește rație de reflux. Rația de reflux constitue una dintre caracteristicele principale de lucru ale unei coloane. Refluxul menține temperatura de-a-lungul coloanei, prin cădere; el disolvă, din vapori, componenții mai grei, aducându-i spre baza coloanei unde, temperatura fiind mai înaltă, pierde componenții mai ușori. În felul acesta se poate face o bună separare a lichidelor dintr'un amestec. Pentru separări de produse obișnuite, ca benzina de petrol, rația de reflux are valorile 1···3. În cazul unor separări de indivizi chimici (substanțe) cu puncte de fierbere apropiate, această rație ajunge până la 25 (butan de isobutan).

1. **Reformare** [крекирование; reforming; Reforming; reforming; reforming]. 1. *Ind. petr.:* Cracarea termică sau catalitică a benzinei grele și a petrolului, în scopul măririi volatilității și a cifrei octanice.

În reformarea termică se folosesc temperaturi de 500···550° și presiuni de 40···70 at. Procedeele catalitice folosesc catalizatori de oxid de fier, oxid de aluminiu, etc. Benzinele obținute prin reformare termică conțin hidrocarburi nesaturate. Ele trebue rafinate (v. Rafinarea benzinelor) cu pământuri decolorante sau cu alți agenți, pentru a deveni mai stabile.

2. **Reformare** [реформирование, списание; mise hors d'usage; Ausrangierung; putting out of service; kiselejtezés]. 2. *Tehn.:* Operațiunea de scoatere din uz a unei mașini, a unui aparat, dispozitiv, mecanism, a unei instalații, a unui instrument, a unei piese, etc., datorită fie degradării caracterizate printr'o uzură înaintată sau prin pierderea rezistenței, fie distrugerii totale sau parțiale.

În general, reformarea e justificată în următoarele cazuri: când se depășește durata prescrisă de serviciu (pentru a evita accidente); când costul reparației e mai mare decât valoarea de înlocuire (se exceptează sistemele tehnice cari nu pot fi înlocuite cu ușurință); când reparația nu mai e eficientă, deoarece s'ar obține caracteristice sub cele normale, iar sistemul sau produsul reparat ar reclama o exploatare costisitoare.

3. **Reformarea** mijloacelor de bază: Sin. Casare (v.).

4. **Reforming:** Sin. Reformare 1. (v.).

5. **Refractar** [огнеупорный; réfractaire; feuerfest; refractory; tűzálló]. *Gen.:* Calitatea materialelor de a se înmuia numai la temperatură înaltă.

6. **Refractar,** produs ~ [огнеупорное изделие; produit réfractaire; feuerfestes Erzeugnis; refractory product; tűzálló termék]. *Ind. st. c.:* Material fabricat dintr'un amestec de substanțe naturale și artificiale, a cărui refractaritate (v.) corespunde cel puțin indicatorului piroscopic 158 (con Seger 26).

Produsele refractare trebue să reziste, în serviciu, la șocuri termice (adică la variații brusce de temperatură), la coroziunea datorită diferiților agenți chimici cu cari ajung în contact (metale topite, sgură, sticlă topită, cenușă, etc.), la acțiunile mecanice ale materialelor din cuptoare sau ale curenților de gaz, la înmuierea sub sarcină, la dilatația termică, etc.

Alegerea, în fiecare caz, a compoziției produsului refractar care urmează să fie folosit depinde de natura solicitărilor. Astfel, de exemplu, pentru focarele de încălzire, la cari — datorită curenților de aer — căptușeala refractară e supusă variațiilor brusce de temperatură, se folosesc cărămizi de șamotă, cari au rezistență mare la șoc termic; pentru cuptoarele Martin, în cari se elaborează oțel cu sgură bazică, se folosesc cărămizi bazice de magnezit sau de dolomit (cele acide ar fi distruse repede); pentru cuptoarele în cari se topește sticlă, unde zidăria e supusă, în același timp, unei acțiuni corozive puternice și unei acțiuni mecanice a curenților de sticlă topită, se folosesc cărămizi cu porozitate mică sau chiar turnate (lipsite complet de porozitate), cum sunt cărămizile Corhart (produs cu conținut mare de oxid de aluminiu); pentru zidării grele și, în special, la construcția bolților, cari trebue să suporte sarcini foarte mari, trebue să se țină seamă de înmuierea sub sarcină, pentru a se evita prăbușirea zidăriei. La majoritatea produselor, înmuierea sub sarcină intervine la o temperatură mult mai joasă decât refractaritatea; de aceea, pentru zidirea bolților se folosesc adesea cărămizi silica, fiindcă la încălzire ele sufer dilatații foarte mici și fiindcă temperatura lor de înmuiere sub sarcină e foarte apropiată de refractaritatea lor.

Calitatea produselor refractare e determinată de proprietățile lor fizice, mecanice și chimice, și de aspectul lor exterior. În practică, pentru a se aprecia calitatea unui produs refractar, se cercetează, de obiceiu, următoarele caracteristice: refractaritatea, regularitatea formei, aspectul exterior și dimensiunile, macro- și microstructura, porozitatea, greutatea specifică și cea aparentă, rezistența la compresiune, contracțiunea sau dilatația suplementară, rezistența la șoc termic, înmuierea sub sarcină (sub sarcina de 2 kg/cm²), compoziția chimică, rezistența la acțiunea sgurilor și stabilitatea chimică. Afară de aceste caracteristice se mai pot cerceta, pentru caracterizarea produselor refractare, următorii indici de calitate: conductibilitatea termică, dilatația termică, caracterul spărturii, permeabilitatea față de gaze, rezistența la întindere, la îndoire și la uzură, etc.

Macro- și microstructura indică atât constituția mineralogică a produsului, cât și modul în care s'a produs procesul de ardere a produsului respectiv; contracțiunea sau dilatația suplementară

indică, de o parte, dacă procesul de ardere e suficient de avansat, iar de altă parte, stabilitatea zidăriei; conductibilitatea termică e un indiciu foarte important pentru calculul construcției cuptoarelor, al pierderilor de căldură probabile, al izolației termice, etc.; conductibilitatea electrică, în special la temperaturi înalte, determină posibilitatea de utilizare și condițiunile de construcție a cuptoarelor electrice; caracterul spărturii dă indicații asupra constituției și asupra calității produselor refractare; permeabilitatea față de gaze prezintă importanță la utilizarea produselor refractare în cuptoarele metalurgice și în cele de cocs, în mufe și alte agregate termice, deoarece provoacă nu numai pierderi de căldură și de gaze, dar și distrugerea materialului refractar. Permeabilitatea depinde de dimensiunile produselor, de porozitate, de forma porilor (închiși sau deschiși), etc.; stabilitatea la uzură a produselor refractare e determinată de compoziția și de structura lor mineralogică.

O importantă clasificare a produselor refractare se face în raport cu compoziția lor chimică. Din acest punct de vedere, se deosebesc numeroase tipuri de produse refractare: silicioase, argiloase (silico-argiloase, de șamotă și aluminoase), magneziene, cromitice, cromo-magnezitice, spinelice, cu carbon-grafit, și speciale.

Produsele refractare silicioase conțin cel puțin 93% SiO_2, și sunt obținute din cuarț sau din cuarțite, de obiceiu aglomerate cu un liant de var, iar uneori și din argile, cu sau fără adăugire de mineralizatori. Adausul de var se face într'o proporție de 1,5···2,5%, sub formă de lapte de var; adausul de mineralizatori (cum sunt de exemplu oxizii, mai ales cei de fier) au rolul de a accelera transformările polimorfe ale cuarțului, în tridimit și cristobalit, în cursul procesului de ardere. După felul materiei prime și al liantului adăugit, se deosebesc: silica (cu liant calcaros), silica neagră, silica argiloasă, etc. După refractaritate se deosebesc două clase: clasa A, cu indicatorul piroscopic 173, și clasa B,cu indicatorul piroscopic 169.

Produsele argiloase se împart în trei subgrupuri principale: produse silico-argiloase, produse de șamotă, produse aluminoase. — Produsele silico-argiloase se obțin, de obiceiu, prin adaus de cuarțite la argilă sau la șamotă. Ele conțin 15···30% Al_2O_3 și 65···85% SiO_2. Proprietatea caracteristică a produselor semiacide e constanța volumului, datorită faptului că contracțiunea unuia dintre componenții masei — argila — e compensată, în parte, prin mărirea volumului celui de al doilea component, — cuarțul. Produsele semiacide reprezintă, în multe cazuri, un material refractar superior produselor de șamotă, de exemplu, pentru zidăria cuptoarelor de cocs și, uneori, pentru căptușirea căldărilor de turnare în oțelării, a cubilourilor, etc. — Produsele de șamotă conțin între 30 și 42% $Al_2O_3+TiO_2$ și sunt fabricate, prin ardere, din argile refractare sau din caolinuri degresate, de obiceiu numai cu șamotă (material obținut din argilă refractară, arsă și măcinată) și numai rareori cu adăugirea altor degresanți (nisip, feldspat). Cantitatea de șamotă variază între 20 și 40%, iar în cazul produselor cu multă șamotă, această cantitate ajunge până la 96%. Produsele de șamotă sunt cărămizile refractare cari se folosesc cel mai des în industrie. După refractaritate, se deosebesc patru clase și anume: clasa A, cu indicatorul piroscopic de minimum 173; clasa B, cu indicatorul piroscopic de minimum 171; clasa C, cu indicatorul piroscopic de minimum 167, și clasa D, cu indicatorul piroscopic de minimum 158. Cărămizile de șamotă se caracterizează prin rezistență mare la șocuri termice, și prin stabilitate relativ bună la coroziune; ele au proprietatea că nu sunt udate de multe topituri, de sguri, etc., spre deosebire de cărămizile magnezitice. — Produsele aluminoase conțin 42···60% Al_2O_3. Ele se obțin ca și produsele de șamotă, însă adausul se face cu oxid de aluminiu sau bauxită. Ele au indicatorul piroscopic peste 175 și prezintă proprietăți anticorozive superioare celor ale produselor de șamotă. Produsele superaluminoase cu conținut mare de alumină conțin peste 60% Al_2O_3 și se obțin, de obiceiu, din bauxită cu adaus de argilă, ca liant. Aceste produse au indicatorul piroscopic peste 180 și au proprietăți deosebite în ce privește stabilitatea la coroziune. O particularitate a lor consistă în faptul că se obțin și în stare turnată. Aceste produse refractare turnate, mulitice, se folosesc mai ales în industria sticlei, deoarece au o mare stabilitate la coroziune și la uzură mecanică.

Produsele magneziene se împart în patru subclase: produse magnezitice, produse dolomitice, magnezito-dolomitice și dolomito-magnezitice, forsteritice. Produsele magnezitice conțin 85% MgO; ele se obțin din magnezit ars cu liant de magnezie, iar constituentul lor principal e periclazul. Refractaritatea acestor materiale depășește indicatorul piroscopic 200. Se folosesc atât produse magnezitice concreționate (sinterizate), cât și produse magnezitice topite, cari prezintă o stabilitate mai mare la hidratare. — Produsele dolomitice au CaO: $MgO \approx 1{,}39$; se obțin din dolomite. Aceste produse se folosesc mai ales în metalurgie, la căptușirea cuptoarelor. La fabricarea lor se folosesc diferite adausuri pentru a se obține vitrifierea dorită. — Produsele magnezito-dolomitice și cele dolomito-magnezitice au raportul $CaO : MgO < 1{,}39$; se obțin din amestecul de dolomit cu magnezit. Sunt mult mai stabile la hidratare decât cele dolomitice. Având un conținut de oxid de magneziu mai mare, sunt de calitate superioară. — Produsele forsteritice, cari au un conținut de 35···55% MgO, se obțin din roce cu silicați de magneziu și cu adausuri de magnezit. Cărămizile forsteritice se caracterizează printr'o stabilitate chimică mare; de aceea ele se folosesc pe scară mare în industria chimică.

Produsele cromitice conțin cca 30% Cr_2O_3. Se folosesc mai ales sub forma de blocuri, în industria metalurgică. Ele se fabrică din cromit,

cu adausuri foarte variate. Se caracterizează printr'o stabilitate chimică foarte mare.

Produsele cromo-magnezitice conţin 10···30% Cr_2O_3 şi 27···70% MgO. Se fabrică din cromit şi magnezit. Au o rezistenţă la şoc termic mai mare decât cele magnezitice.

Produsele refractare spinelice conţin periclaz şi spinel. Sunt produse bazice cari au o stabilitate chimică egală cu aceea a celor magnezitice, însă au o mai mare stabilitate la şoc termic.

Dintre produsele cu conţinut de carbon-grafit sau de carburi, cele mai importante sunt cele grafitice şi cele cu conţinut de carborundum. Ele se caracterizează prin constanţa volumului (a dimensiunilor) la temperaturi înalte şi printr'o mare stabilitate termică şi electrică.

Produse refractare speciale sunt, de exemplu, cele cu oxid de zirconiu, cu silicat de zirconiu, cu oxid de toriu, silimanit, etc. Aceste produse sunt superrefractare, şi se folosesc în scopuri speciale. Dintre acestea, cele mai importante sunt cele zirconice, fie sub forma de bioxid de zirconiu (ZrO_2), fie sub forma de silicat de zirconiu ($ZrSiO_4$).

Produsele refractare se clasifică şi din punctul de vedere al formei, al refractarităţii, etc.

Numeroase industrii nu s'ar fi putut desvolta fără produse refractare; de exemplu industria siderurgică şi industria metalurgică, industria ceramică, a sticlei, a cimentului, ca şi cuptoarele termice din industria chimică, focarele pentru ars combustibil, etc.

1. **Refractaritate** [огнеупорность; refractarité; Feuerfestigkeit; refractoriness; tűzállóság]. *Ind. st.c.*: Mărime caracteristică unui material, egală cu temperatura de inclinare a indicatorului piroscopic (v. Piroscopic, indicator ~) care se înmoaie odată cu acel material.

2. **Refractarizant** [огнеупорный; réfractarisant; Feuerfestigkeitsermittler; refractarizing; tűzállósító]. *Ind. st. c.*: Calităţea unei substanţe de a urca temperatura de înmuiere a unui alt corp, cu care ajunge în contact direct la temperaturi înalte. Refractarizanţii ceramici cei mai importanţi sunt: silicatul şi oxidul de aluminiu, oxidul de magneziu, etc.

3. **Refracţia ionosferică a undelor radioelectrice** [ионное преломление радиоэлектрических волн; réfraction ionosphérique des ondes radioélectriques; ionosphärische Refraktion der Radiowellen; ionospheric refraction of radioelectric waves; rádióhullámok ionikus refrakciója]. *Fiz.* Ionii şi electronii liberi din păturile de aer ionizat ale atmosferei înalte (ionosferă) oscilează cu frecvenţa câmpului electric al undelor radioelectrice incidente, provocând refracţia acestor unde. Dacă $E_0 \sin \omega t$ e intensitatea câmpului electric al undei incidente, m_e, q_e şi v sunt masa, sarcina electrică şi vitesa electronilor, ecuaţia lor de mişcare e

$$m_e \frac{dv}{dt} = q_e E_0 \sin \omega t.$$

Densitatea de curent corespunzătoare mişcării lor e, deci:

$$G_e = N q_e v = \frac{N q_e^2}{m_e} E_0 \int \sin \omega t dt = \frac{N q_e^2}{\omega m_e} E_0 \cos \omega t,$$

dacă N e numărul de electroni pe unitatea de volum. Aceasta se adaugă densităţii G_d a curentului de deplasare (v. sub Circuitului, legea ~ magnetic):

$$G_d = \frac{1}{4\pi} \cdot \frac{\partial}{\partial t} (\varepsilon E_0 \sin \omega t) = \frac{\omega \varepsilon}{4\pi} E_0 \cos \omega t,$$

şi dă o densitate de curent rezultantă:

$$G = G_e + G_d = \frac{\omega \varepsilon}{4\pi} \left(1 - \frac{4\pi}{\varepsilon} \frac{N q_e^2}{\omega^2 m_e} \right) E_0 \cos \omega t,$$

unde $\varepsilon = \varepsilon_0 \varepsilon_r$ e permetivitatea aerului, ε_0 fiind permetivitatea vidului, iar $\varepsilon_r \approx 1$.

Fenomenele se produc deci ca şi când permetivitatea ε' a aerului ar fi mai mică decât valoarea ei ε în aerul neionizat, care corespunde indicelui de refracţie $n = 1$:

$$\varepsilon' = \varepsilon \left(1 - \frac{4\pi}{\varepsilon} \frac{N q_e^2}{\omega^2 m_e} \right).$$

Indicele de refracţie corespunzător, care se calculează din relaţia lui Maxwell e deci:

$$n = \frac{\sqrt{\varepsilon \mu}}{\sqrt{\varepsilon' \mu}} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{4\pi N q_e^2}{\varepsilon \omega^2 m_e}}}. \quad (1)$$

Relaţia arată că, în pătura considerată, vitesa de propagare a undelor depinde de frecvenţa lor. Dacă se ţine seamă şi de ciocnirile dintre electroni şi molecule sau atomi, se obţine

$$n = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{4\pi N q_e^2}{\varepsilon m_e (\omega^2 \pm \nu^2)}}}, \quad (2)$$

unde ν corespunde frecvenţei ciocnirilor.

În păturile superioare ale atmosferei, mişcarea electronilor e determinată şi de inducţia magnetică B a câmpului magnetic terestru. Sub acţiunea acestui câmp, electronii efectuează o mişcare de rotaţie, de durată independentă de vitesa lor. În adevăr, dacă $F = q_e v B$ e forţa radială pe care câmpul magnetic o exercită asupra electronului care are vitesa v transversală pe B, raza de curbură r a traiectoriei sale se obţine egalând această forţă cu forţa centrifugă $m_e v^2/r$, adică $q_e v B = m_e v^2/r$, şi, deci, frecvenţa f_g, corespunzătoare vitesei unghiulare ω_g a rotaţiei electronului, e:

$$f_g = \frac{\omega_g}{2\pi} = \frac{v}{2\pi r} = \frac{q_e B}{2\pi m_e}. \quad (3)$$

Câmpul magnetic terestru mai are asupra

propagării undelor o influență care depinde de direcțiile câmpului electric și magnetic al undei și de direcția de propagare; el transformă undele incidente în unde polarizate în sensuri opuse. Dacă se neglijează ciocnirile electronilor, pentru indicele de refracție corespunzător primei componente, cea ordinară, se regăsește expresiunea (1), iar pentru cea de a doua, cea extraordinară, expresiunea

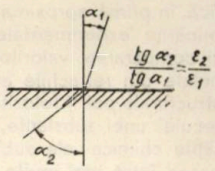
$$n = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{4\pi N q_e^2}{\varepsilon m_e \omega(\omega \pm \omega_g)}}}.$$

Această relație e valabilă când undele se propagă paralel cu câmpul magnetic terestru.

Când frecvența ciocnirilor nu e neglijabilă în raport cu frecvența „giroscopică" f_g, ciocnirile introduc o absorpție (v. Undelor, absorpția ionică a ~radioelectrice), care modifică dispersiunea și starea de polarizație a undelor.

Indicele de refracție al straturilor ionosferice fiind variabil, provoacă o curbare din ce în ce mai pronunțată a traiectoriei undelor, cari sufer o reflexiune totală în stratul în care indicele de refracție echivalent devine nul, întorcându-se la pământ. Afară de refracția ionosferică, se produce și o refracție în atmosferă, al cărei indice de refracție variază aproximativ linear cu înălțimea. Ca urmare a refracției atmosferice trebue ca în calculele de propagare a undelor scurte să se lucreze cu o rază corectată a Pământului, de 1,3 ori mai mare decât raza lui reală.

1. **Refracția liniilor de câmp electric** [преломление линий электрического поля; réfraction des lignes de champ électrique; Brechung der elektrischen Feldlinien; refraction of the electric field lines; elektromos mezővonalak refrakciója]. *Fiz.:* La suprafața de separație a două medii electrice isotrope, neîncărcată cu sarcini electrice adevărate, fără polarizație electrică permanentă și cu permetivități diferite, liniile de câmp ale intensității câmpului electric sau ale inducției electrice sunt refractate, dacă nu sunt tangente sau normale pe suprafața de separație. Câtul dintre tangentele trigonometrice ale unghiurilor α_1 și α_2, pe cari le formează liniile de câmp cu normala locală pe suprafața de separație (v. fig.), e egal cu câtul dintre permetivitățile (absolute sau relative) ε_1 și ε_2 ale celor două medii:



Refracția liniilor de câmp electric.

$$\frac{tg\,\alpha_1}{tg\,\alpha_2} = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}.$$

Teorema rezultă din legea fluxului electric și din legea inducției electromagnetice. Conform primei legi, componenta normală pe suprafața de separație a inducției electrice trece continuu prin suprafața considerată, adică are valori egale pe cele două fețe ale ei: $D_{n_1} = D_{n_2}$ sau $\varepsilon_1 E_{n_1} = \varepsilon_2 E_{n_2}$, dacă E_{n_1} și E_{n_2} sunt componentele normale corespunzătoare ale intensității câmpului electric. Conform celei de a doua legi, componenta tangențială a intensității câmpului electric trece continuu prin suprafața de separație, adică are valori egale pe cele două fețe ale ei: $E_{t_1} = E_{t_2}$. Fiindcă $tg\,\alpha_2 = E_{t_1}/E_{n_1}$ și $tg\,\alpha_2 = E_{t_2}/E_{n_2}$, rezultă teorema de mai sus a refracției.

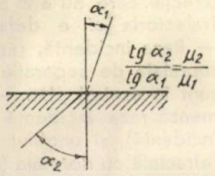
Dacă $\alpha_1 = \pi/2$, rezultă $\alpha_2 = \pi/2$, și intensitățile câmpului electric sunt egale pe cele două fețe ale suprafeței de separație, iar câtul inducțiilor electrice corespunzătoare e egal cu câtul permetivităților celor două medii. Dacă $\alpha_1 = 0$, rezultă $\alpha_2 = 0$, și inducțiile electrice sunt egale de cele două părți, iar câtul intensităților corespunzătoare ale câmpului electric e egal cu valoarea reciprocă a permetivităților celor două medii.

Se poate determina analog refracția liniilor de câmp electric la suprafața de separație a două conductoare de conductivități σ_1 și σ_2. Se obține relația

$$\frac{tg\,\alpha_1}{tg\,\alpha_2} = \frac{\sigma_1}{\sigma_2}.$$

În teoremele refracției liniilor de câmp ale câmpului electric intervine câtul tangentelor trigonometrice ale unghiurilor de incidență și de refracție, — iar nu câtul sinusurilor, care intervine în teorema refracției razelor de lumină (în general, a undelor electromagnetice). De aceea, în cazul liniilor de câmp electric nu se poate produce reflexiune totală.

2. **~ liniilor de câmp magnetic** [преломление линий магнитного поля; réfraction des lignes de champ magnétique; Brechung der magnetischen Feldlinien; refraction of the magnetic field lines; mágneses mezővonalak refrakciója]: La suprafața de refracție a două medii isotrope, fără polarizație magnetică permanentă și cu permeabilități magnetice diferite, liniile de câmp ale intensității câmpului magnetic sau ale inducției magnetice sunt refractate, dacă nu sunt tangente sau normale pe suprafața de separație. Câtul dintre tangentele trigonometrice ale unghiurilor α_1 și α_2, pe cari le formează liniile de câmp ce normala locală pe suprafața de separație (v. fig.), e egal cu câtul dintre permeabilitățile magnetice (absolute sau relative) μ_1 și μ_2 ale celor două medii:



Refracția liniilor de câmp magnetic.

$$\frac{tg\,\alpha_1}{tg\,\alpha_2} = \frac{\mu_1}{\mu_2}.$$

Teorema rezultă din legea fluxului magnetic și din legea circuitului magnetic. Conform primei

legi, componenta normală pe suprafaţa de separaţie a inducţiei magnetice trece continuu prin suprafaţa considerată, adică are valori egale pe cele două feţe ale ei: $B_{n_1}=B_{n_2}$, sau $\mu_1 H_{n_1}=\mu_2 H_{n_2}$, unde H_{n_1} şi H_{n_2} sunt componentele normale corespunzătoare ale intensităţii câmpului magnetic. Conform celei de a doua legi, componenta tangenţială a intensităţii câmpului magnetic trece continuu prin suprafaţa de separaţie, adică are valori egale pe cele două feţe ale ei: $H_{t_1}=H_{t_2}$. Fiindcă $\operatorname{tg}\alpha_1=H_{t_1}/H_{n_2}$ şi $\operatorname{tg}\alpha_2=H_{t_2}/H_{n_2}$, rezultă teorema de mai sus a refracţiei.

Dacă $\alpha_1=\pi/2$, rezultă $\alpha_2=\pi/2$, şi intensităţile câmpului magnetic sunt egale pe cele două feţe ale suprafeţei de separaţie, iar câtul inducţiilor magnetice corespunzătoare e egal cu câtul permeabilităţilor magnetice ale celor două medii. Dacă $\alpha_1=0$, rezultă $\alpha_2=0$, şi inducţiile magnetice sunt egale de cele două părţi, iar câtul intensităţilor corespunzătoare ale câmpului magnetic e egal cu valoarea reciprocă a permeabilităţilor magnetice ale celor două medii.

În teorema refracţiei liniilor de câmp ale câmpului magnetic intervine câtul tangentelor trigonometrice ale unghiurilor de incidenţă şi de refracţie — iar nu câtul sinusurilor, care intervine în teorema refracţiei razelor de lumină (în general, a undelor electromagnetice). De aceea, în cazul liniilor de câmp magnetic nu se poate produce reflexiune totală.

1. **Refracţia** luminii [преломление света; réfraction de la lumière; Lichtbrechung; refraction of light; refrakció, sugártörés, fénytörés]. *Fiz.:* Fenomenul de abatere din drumul ei a unei raze de lumină care cade pe suprafaţa de separaţie a două medii, venind dintr'un mediu I (rază incidentă) şi propagându-se într'un mediu II (într'o direcţie care nu e în prelungirea razei incidente). Traiectoria ei e definită de legile următoare: — Raza incidentă, raza refractată şi normala pe suprafaţa de separaţie în punctul de incidenţă sunt în acelaşi plan. — Unghiul i, pe care-l formează raza incidentă cu normala (unghiul de incidenţă), şi unghiul r, pe care-l formează raza refractată cu normala (unghiul de refracţie), satisfac relaţia

$$\frac{\sin i}{\sin r}=n,$$

n fiind indicele de refracţie al mediului II în raport cu mediul I. — Dacă mediul I, din care vine lumina, e vidul sau, practic, un gaz la presiune atmosferică sau mai joasă, indicele de refracţie al mediului II se numeşte indicele absolut de refracţie al acestui mediu. Indicele de refracţie al unui mediu II faţă de un alt mediu I e egal cu raportul dintre indicii absoluţi de refracţie ai mediilor II şi I.

Fenomenul constitue un caz particular al refracţiei undelor electromagnetice (v. sub Reflexiunea şi refracţia undelor electromagnetice).

2. **Refracţie** atmosferică [атмосферное преломление; réfraction atmosphérique; atmosphärische Refraktion; atmospherical refraction; atmoszférikus réfrakció, légköri fénytörés]. *Meteor.:* Incurbarea razelor luminoase cari străbat pături de aer cu densităţi diferite (prin urmare, de indici de refracţie diferiţi). Densitatea aerului descreşte în înălţime şi, din această cauză, o rază de lumină provenită dela un corp ceresc se incurbează şi ajunge la sol sub un unghiu de incidenţă mai mic decât cel sub care a pătruns în atmosferă. Ca urmare, înălţimea aparentă I' a unui astru deasupra orizontului este mai mare decât cea reală I. Diferenţa $I'—I$ se numeşte corecţie de refracţie.

La temperatura de 0° şi la presiunea de 76° mm, ea e dată în tabloul care urmează

I	0°	5°	10°	20°	30°	50°	70°	90°
$I'—I$	36'36"	10'13"	5'30"	2'44"	1'44"	0'50"	0'20"	0'00"

3. **Refracţie** moleculară [молекулярное преломление; réfraction moléculaire; Molekularrefraktion; molecular refraction; molekularrefrakció]. *Fiz.:* Mărimea

$$R=\frac{n^2-1}{n^2+2}\cdot\frac{M}{\delta},$$

în care intervin indicele de refracţie n, greutatea moleculară M şi densitatea δ a substanţei a cărei refracţie moleculară se consideră. Din calcule rezultă că refracţia moleculară e o constantă caracteristică fiecărei substanţe, independentă de temperatură şi de presiune şi care, în cazul substanţelor cu valenţe omeopolare, poate fi calculată prin însumarea unor mărimi caracteristice fiecărui atom al moleculei (refracţii atomice) şi a unor increment caracteristice particularităţilor structurale: duble sau triple legături, mod diferit de legare a unor atomi în moleculă (de ex. oxigen cetonic sau oxigen eteric), etc. Experienţa verifică în primă aproximaţie aceste rezultate. Determinările experimentale ale refracţiei moleculare şi compararea valorilor obţinute cu valorile calculate din refracţiile atomice şi din incrementele structurale pot fi folosite la stabilirea structurii moleculei unei substanţe, în cazurile în cari proprietăţile chimice ale substanţei nu permit discriminarea între mai multe formule posibile.

4. ~ **specifică** [удельное преломление; réfraction spécifique; spezifische Refraktion; specifical refraction; fajlagos refrakció]. *Fiz.:* Mărime care depinde de densitatea δ şi de indicele de refracţie n al unei substanţe şi are expresiunea:

$$R=\frac{1}{\delta}\cdot\frac{n^2-1}{n^2+2}.$$

5. **Refracţie,** indice de ~ [показатель преломления; indice de réfraction; Brechungsexponent; refraction index; refrakció-exponens, törésmutató]. V. sub Refracţia luminii.

1. **Refracție, plan de ~** [плоскость преломления; plan de réfraction; Brechungsebene; plane of refraction; refrakciósik]. *Opt.:* Planul care conține raza refractată și normala în punctul de incidență pe suprafața pe care se refractă o rază de lumină.

2. **Refractometrie** [рефрактометрия; réfractométrie; Refraktometrie; refractometry; refraktométria]. *Fiz.:* Parte a Fizicei care se ocupă cu studiul fenomenelor de refracție a luminii și cu metodele de măsură a indicilor de refracție ai diferitelor substanțe.

3. **Refractometru** [рефрактометр; réfractomètre; Refraktometer; refractometer; refraktométer]. *Fiz.:* Instrument pentru măsurarea indicilor de refracție ai substanțelor. Termenul e folosit, de obiceiu, pentru instrumentele cu cari se măsoară indicii de refracție ai lichidelor și ai gazelor, indicii de refracție ai solidelor fiind determinați, de cele mai multe ori, cu ajutorul unor montaje optice cari folosesc instrumente de alte tipuri (goniometru, microscop, interferometru, etc.). Se deosebesc mai multe tipuri de refractometre, după natura fenomenului folosit pentru determinarea indicelui de refracție: refractometre cu deviație, refractometre cu focalizare, refractometre cu reflexiune totală, refractometre interferențiale, etc.

4. **~ cu deviație** [рефрактометр с отклонением; réfractomètre à déviation; Deviationsrefraktometer; deviation refractometer; deviációs refraktométer]: Refractometru cu ajutorul căruia se determină indicele de refracție, fie prin măsurarea unghiului cu care o rază de lumină e deviată printr'o prismă cu unghiu cunoscut, formată din substanța cercetată, fie prin măsurarea deplasării unei prisme compensatoare cu indice cunoscut. Din această categorie fac parte toate dispozitivele, folosite atât pentru solide cât și pentru lichide, în cari determinarea indicelui de refracție se face prin măsurarea unghiului de deviație minimă a unei raze de lumină care străbate o prismă constituită din substanța solidă cercetată, sau o prismă goală cu fețe transparente plane, pline cu lichidul de cercetat. Măsurările se fac cu goniometrul.

Într'un alt tip de refractometru cu deviație, refractometrul Féry, se determină indicele de refracție al unui lichid dintr'o prismă cu fețe plane, conținută într'o cuvă paralelepipedică cu fețe lenticulare, prin deplasarea laterală a prismei față de cuvă și prin compensarea deviației unei raze de lumină în prismă, prin deviația din fețele lenticulare ale cuvei. V. Féry, refractometru ~.

5. **~ cu focalizare** [фокусный рефрактометр; réfractomètre à focalisation; Fokussierungsrefraktometer; focalisation refractometer; fokuszáló refraktométer]: Refractometru în care se determină indicele de refracție n al unei substanțe care formează un corp de formă lenticulară, cu fețele având razele de curbură R_1 și R_2, prin determinarea distanței focale f a lentilei și folosind relația

$$\frac{1}{f}=(n-1)\left(\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}\right).$$

Un tip de astfel de instrument e refractometrul Pilcicof, folosit pentru determinarea indicilor de refracție ai lichidelor conținute într'o lentilă goală plan-convexă de sticlă, mărginită de o lamă plană și de o calotă sferică cu fețe paralele, în care determinarea distanței focale se obține prin suprapunerea celor două imagini ale unui sistem de trei fante, obținute prin două deschideri circulare dintr'un disc opac care acopere lentila.

6. **~ cu reflexiune totală** [рефрактометр полного отражения; réfractomètre à réflexion totale; Totalreflexionsrefraktometer; total reflection refractometer; teljes reflexiós refraktométer]: Refractometru cu ajutorul căruia se determină indicele de refracție al unei substanțe din valoarea unghiului limită la suprafața dintre substanța de cercetat și un alt mediu transparent, de obiceiu sticla unei prisme. Tipurile de refractometru cu reflexiune totală cel mai des folosite sunt următoarele:

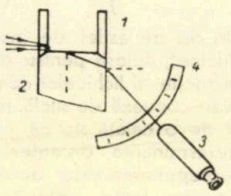
7. **Refractometrul Abbe.** V. Abbe, refractometru ~.

8. **Refractometrul cu emisferă de sticlă:** Refractometru cu reflexiune totală, folosit atât pentru lichide, cât și pentru solide tăiate ca un corp cu o față plană. E compus, în principal, dintr'o emisferă de sticlă cu indice de refracție mare (sticlă flint), cu fața plană orizontală, pe care se așează, fie o picătură din lichidul de studiat, fie (pentru lichidele volatile) o cuvă cilindrică cu lichid, fie corpul solid, și care e luminată pe dedesubt. Fasciculul reflectat e observat într'o lunetă mobilă, astfel încât pe crucea de fire reticulare a lunetei să fie adusă linia care limitează zona obscură de cea luminată a câmpului lunetei. Indicele de refracție se deduce din poziția lunetei. — Uneori, luminarea dispozitivului se face prin transmisiune.

9. **Refractometrul cu imersiune:** Refractometru cu reflexiune totală, folosit pentru lichide conținute în cuve cu pereți transparenți, constituit dintr'o lunetă care are fixată, la capătul la care se găsește obiectivul, o prismă de sticlă cu indice de refracție mare. Această prismă se introduce în cuva în care e conținut lichidul, dispozitivul fiind luminat prin fundul cuvei. Se observă, în raport cu o scară gradată, limita de separație dintre zona luminată și cea întunecată a câmpului lunetei. Luminarea făcându-se cu lumină albă, limita e irizată; se obține o limită netă, cu ajutorul unui compensator intercalat între prismă și obiectivul lunetei. Indicele de refracție se obține din tabele în cari sunt dați indicii în funcțiune de diviziunea scării gradate în dreptul căreia se găsește limita de separație.

10. **Refractometrul Pulfrich:** Refractometru cu reflexiune totală folosit pentru lichide. E compus, în principal, dintr'o prismă de sticlă cu indice de refracție mare, cu o față catetă verticală și o

față catetă orizontală, pe aceasta fiind așezată o cuvă cilindrică în care se introduce lichidul cercetat. Lichidul e luminat în incidență razantă, și se observă unghiul de emergență al razei din prisma de sticlă, într'o lunetă mobilă în lungul unui sector gradat. Dacă N este indicele de refracție al prismei și i e unghiul de emergență, din relațiile dintre unghiurile formate de raza de lumină cu normalele pe fețele prismei și indicii de refracție al prismei și al lichidului, se deduce, pentru indicele de refracție n al lichidului, expresiunea



Refractometru Pulfrich. 1) cuvă pentru lichid; 2) prismă cu reflexiune totală; 3) lunetă; 4) sector gradat.

$$n=\sqrt{N^2-\sin^2 i},$$

N fiind o constantă a aparatului. În practică, n se obține din tabele în funcțiune de i.

1. **Refractometru interferențial** [интерференционный рефрактометр; réfractomètre interférentiel; Interferenzrefraktometer; interferential refractometer; interferencia-refraktométer]: Interferometru folosit pentru măsurarea indicilor de refracție ai substanțelor în stare solidă, tăiate sub formă de lame cu fețe paralele, cu grosime cunoscută, sau ai substanțelor în stare lichidă sau gazoasă conținute în cuve cu lungime cunoscută. Se bazează pe apariția unei diferențe de drum optic între fasciculul care traversează substanța studiată și fasciculul de comparație care se propagă prin aer (datorită diferenței dintre indicele de refracție al substanței studiate și al aerului), diferență de drum care produce o deplasare a sistemului de franje obținut prin interferarea celor două fascicule. În cazul gazelor, se compară, uneori, drumul optic al fasciculului de raze care traversează cuva cu gaz, cu drumul optic din vid, raportându-le pe amândouă la drumul optic al fasciculului care se propagă prin aer, determinarea făcându-se în două etape, una în care se observă sistemul de franje al fasciculelor cari trec prin aer și gaz, și a doua în care se observă sistemul de franje al fasciculelor cari trec prin aer și vid (după vidarea cuvei). Refractometrul interferențial cel mai folosit este interferometrul Jamin (v.).

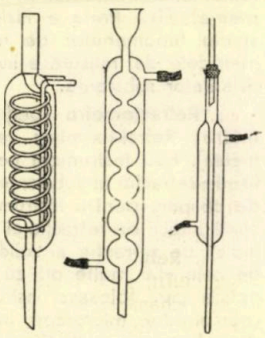
2. **Refractor:** Sin. Lunetă astronomică. V. sub Lunetă.

3. **Refrigerație** [замораживание; réfrigération, refroidissement; Kühlung, Abkühlung; cooling, refrigeration; lehütés]. *Tehn.:* Răcire, la care transferul de căldură către agentul refrigerent provoacă scăderea temperaturii sistemului răcit până sub zero grade. V. și sub Răcire.

4. **Refrigerator** [рефрижератор; réfrigérateur; Kälteerzeuger; refrigerator; hütő]: Aparat de refrigerație, căruia i se furnisează energia sub o formă oarecare (de ex. energie electrică).

După felul în care se realizează frigul, se deosebesc refrigeratoare cu compresiune (de ex. cu motor electric și compresor), și refrigeratoare cu absorpție.

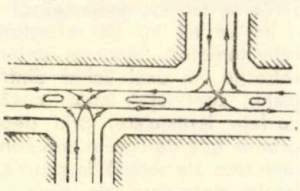
5. **Refrigerent** [холодильная машина, рефрижератор; refrigérant, refroidisseur; Kühler; refrigerator, cooler; hütő]. *Chim.:* Răcitor indirect, construit, în general, din una sau din mai multe țevi răcite la exterior cu aer sau cu un lichid (de obiceiu, apă), folosit la condensarea vaporilor. Refrigerentele sunt construite din sticlă sau din metal. Forma și dimensiunile unui refrigerent depind de cantitatea de vapori și de volatilitatea lichidului condensat. Există numeroase modele de refrigerente, cari se deosebesc prin forma și prin aria suprafeței de răcire. Refrigerentele folosite pentru condensarea vaporilor de lichide cari fierb peste 200° sunt simple țevi, răcirea făcându-se de către aerul atmosferic.


Diferite tipuri de refrigerente.

6. **Refrigerent,** agent ~ [охлаждающее вещество; agent réfrigérant; Kühlungsmittel; refrigeration agent; hütő közeg]: Fluid sau solid, folosit într'o instalație de răcire pentru a lua căldura dela un sistem tehnic sau fizicochimic care urmează să fie răcit, astfel încât acest sistem să ajungă la o temperatură sub zero grade. Agentul refrigerent folosit în instalațiile frigorifice se numește agent frigorific; el poate fi, după caz, agent frigorigen (v.) sau agent frigorifer (v.).

7. **Refsdal,** condițiunea lui ~ [условия Рэфсдала; condition de R.; R. Bedingung; R.'s condition; R. feltétel]. V. sub Diagramă aerologică.

8. **Refugiu** [пристанище; refuge; Schutzinsel; street refuge; védősziget]. *Drum.:* Platformă îngustă și relativ scurtă, pavată, cu înălțimea unui trotoar, amenajată pe partea carosabilă a unei șosele sau a unei străzi foarte largi și cu trafic intens, la încrucișeri, la locurile de traversare pentru pietoni, în stațiile de tramvaie și autobuse, etc., în afara curentelor de circulație, pentru a ușura dirijarea firelor de circulație în diferite direcții, pentru a ușura pietonilor traversarea străzii, sau pentru a le ușura urcarea și coborîrea din tramvaie și din autobuse, ferindu-i, în timpul așteptării vehiculelor rutiere, de circulație. Pe refugii sunt fixate dispozitive


Încrucișare de străzi, cu refugii pentru traversare și dirijare a firelor de circulație.

de semnalizare, table indicatoare, cabine de aşteptare, etc.

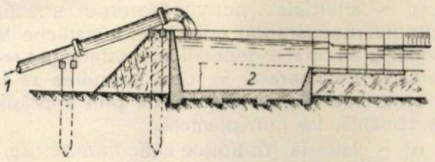
1. **Refugiu.** *Canal.* V. Repaus, cameră de ~.

2. **Refulare** [нагнетание; refoulement; Druck; forcing, lifting; nyomás]. 1. *Tehn.:* Deplasarea unui fluid într'o conductă sau într'un recipient, astfel încât să-i crească energia, prin exercitarea unei presiuni asupra lui. Presiunea de refulare este exercitată de o pompă hidraulică sau pneumatică (cu unul sau cu două fluide).

3. ~ [осадка; refoulement; Stauchung; jumping, upsetting; tömörités]. 2. *Metl.:* Procedeu de confecţionare a matriţelor metalice cari au cavităţi cu dimensiuni transversale şi adâncimi mici, prin îndesarea materialului (de ex. în cazul anumitor matriţe pentru mase plastice). V. sub Matriţe pentru mase plastice.

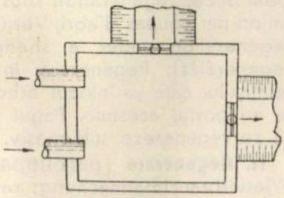
4. ~. 3. *Metl.:* Sin. Îndesare. (v.). Îngroşare.

5. **Refulare, basin de** ~ [нагнетательный бассейн; bassin de refoulement; Druckbecken; press-chamber; nyomó tartány, nyomó medence]. *Hidrot.:* Construcţie fixă, făcând parte din com-



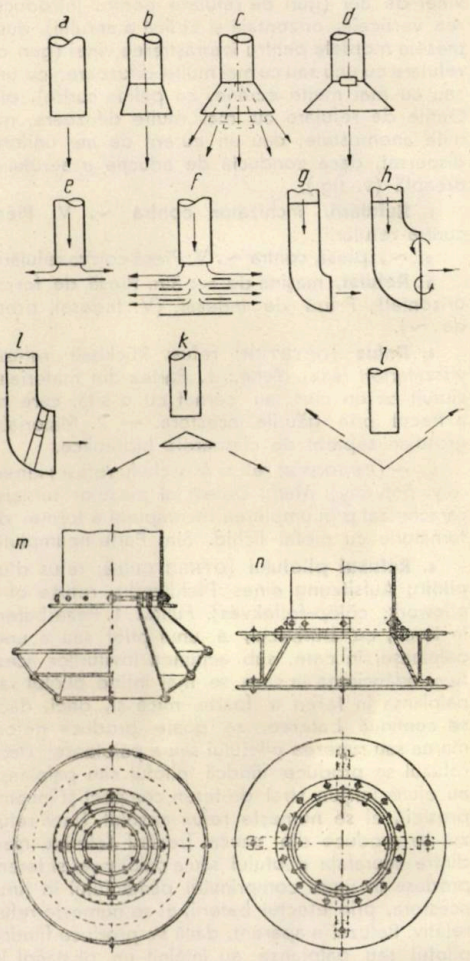
Basin de refulare, de beton armat.
1) lichid trimis de pompă; 2) saltea de apă, amortisoare.

plexul unei staţiuni de pompare, care primeşte apa refulată de pompă, disipează energia cinetică a apei şi asigură racordarea la canalul de pământ care va transporta această apă. Ca materiale se folosesc lemnul, în construcţiile provizorii, betonul armat şi nearmat, în construcţiile definitive şi, uneori, zidăria de piatră sau de cărămidă, deşi aceste materiale au o durabilitate mai mică. Nivelul fundului basinelor de refulare e situat sub fundul canalului, pentru a forma o saltea de apă amortisoare, care disipează energia cinetică a apei refulate de pompă şi evită eroziunile în porţiunea învecinată a canalului. Când basinul se racordează, în acelaşi timp, cu mai mult decât un singur canal, el are stăvilare în dreptul fiecărui canal, pentru a putea regla debitele şi distribuţia.



Basin de refulare cu rol suplementar de distribuitor.

6. **Refulare, gură de** ~ [воздухо-нагнетательное отверстие; orifice d'entrée, orifice de refoulement (d'air); Eintritsöffnung, (Luft) Druck-öffnung; inlet opening, entrance opening, pressure orifice (for air); nyomásnyilás, bemeneti nyilás]. *Tehn.:* Piesă prin care se introduce într'o încăpere aerul necesar împrospătării, încălzirii sau



Guri de refulare.
a)···d) pentru introducerea verticală a aerului; *e)* şi *f)* pentru introducerea orizontală a aerului (cu unu, respectiv cu mai multe ecrane); *g), h), i)* pentru introducerea orizontală a aerului (cu coturi, fără sau cu palete directoare); *k)* şi *l)* pentru introducerea oblică a aerului (cu conuri difuzoare); *m)* vedere şi secţiune printr'o gură cu trei difuzoare (anemostat); *n)* vedere şi secţiune printr'o gură cu un ecran orizontal.

condiţionării atmosferei din aceasta, la o instalaţie de ventilaţie mecanică, de încălzire centrală cu aer cald sau de condiţionare. Gurile de refulare se montează la extremitatea conductelor de distribuţie a aerului şi servesc la dirijarea vinei de aer şi la împrăştierea lui cât mai uniformă. Dimensiunile gurii se aleg astfel, încât

vitesa aerului să nu depășească limite cari depind de destinația încăperilor (de ex. 0,5 m/s, la locul de muncă în ateliere mecanice).

Gurile de refulare se clasifică după direcția vinei de aer (guri de refulare pentru introducerea verticală, orizontală și oblică a aerului), după piesele montate pentru împrăștierea vinei (guri de refulare cu unu sau cu mai multe difuzoare, cu unu sau cu mai multe ecrane, cu palete curbe), etc. Gurile de refulare cu mai multe difuzoare, numite anemostate, dau un curent de aer uniform dispersat, dacă conducta de aducție a aerului e dreaptă (v. fig.).

1. **Refulării, închizător contra ~.** V. Piesă contra refulării.

2. **~, piesă contra ~.** V. Piesă contra refulării.

3. **Refulat, mașină de ~:** Sin. Presă de forjat, orizontală, Presă de îndesat. (V. Îndesat, presă de ~).

4. **Refuz** [остатки; refus; Rückhalt; refuse; visszatartott rész]. *Tehn.:* 1. Partea din materialul ciuruit cu un ciur sau cernut cu o sită, care nu a trecut prin găurile acestora. — 2. Materialul grosolan separat de clasoarele hidraulice.

5. **~** [недолив; refus; Ausschuß; refuse; kinem olyt öntvény]. *Metl.:* Defect al pieselor turnate, caracterizat prin umplerea incompletă a formei de turnătorie cu metal lichid. Sin. Parte neumplută.

6. **Refuzul pilotului** [отказ свай; refus d'un pilotis; Aufsitzung eines Pfahlwerks; refuse of a pilework; cölöp-felfekvés]. *Fund.:* 1. Faza baterii în teren, cu berbecul, a unui pilot sau a unei palplanșe, în care, sub acțiunea loviturilor acestuia, adâncimea la care se mai înfige pilotul sau palplanșa în teren e foarte mică și, deci, dacă se continuă baterea, se poate produce deformarea sau ruperea pilotului sau a palplanșei. Dacă refuzul se produce fiindcă pilotul sau palplanșa au ajuns într'un strat de teren compact și incompresibil, el se numește refuz absolut. Dacă refuzul se produce din cauza frecării laterale mari dintre suprafața pilotului sau a palplanșei și teren, produse în urma comprimării pământului în jurul acestora, prin efectul baterii, el se numește refuz relativ. Refuzul e aparent, dacă se produce fiindcă pilotul sau palplanșa au întâlnit un obstacol în interiorul unui strat compresibil, sau dacă au întâlnit un strat subțire, compact și incompresibil, dar care poate fi străpuns prin continuarea baterii, ori dacă se datorește frecării sau aderenței produse prin comprimarea temporară a terenului (în special a terenurilor argiloase) pe suprafața laterală a pilotului sau a palplanșei, provocate de efectul baterii. — 2. Adâncimea minimă cu care pătrund în teren un pilot sau o palplanșă în timpul baterii cu berbecul, sub efectul unei loviturii de berbec.

7. **Regal** [реал; tréteau; Regal; frame, rack; regál]. *Arte gr.:* Raft în formă de pupitru, în care se păstrează casele de litere (v.). Se folosesc regale pentru case de litere, regale pentru accidențe, regale pentru forme. Regalele pe cari se pun casele de litere în timpul lucrului sunt, de obiceiu, inclinate. Acestea se numesc și stănoage.

8. **Regăurire** [досверловка; reperçage, reforage; Nachbohren; drilling a finished hole; utánfurás]. *Metl.:* Operațiune de așchiere prin care o gaură, efectuată în prealabil la o dimensiune puțin inferioară dimensiunii nominale, e adusă la o formă regulată sau la dimensiunea dorită, — sau operațiunea de așchiere prin care se corectează abaterea dela coaxialitate, produsă la montarea mai multor piese, găurite în prealabil după trasaj. De obiceiu, regăurirea se efectuează cu un burghiu elicoidal; uneori, regăurirea cu burghiul e completată cu o alezare. Operațiunea se execută, de exemplu, pentru corectarea găurilor de nit, după scoaterea niturilor (la reparații), pentru asigurarea coaxialității găurilor de nit în mai multe table cari se asamblează prin nituire, etc.

9. **Regenerare** [возобновление, регенерация; régénération; Verjüngung; regeneration, restocking; regenerálás, megifjítás]. *Silv.:* Înlocuirea unei generații bătrâne de arbori, cu o generație tânără. Se deosebesc:

10. **~ artificială** [искусственное возобновление; régénération artificielle; künstliche Verjüngung; artificial regeneration; mesterséges regenerálás]: Regenerare în care înlocuirea se face în urma intervenției omului, fie prin împrăștiere de sămânță, fie prin plantații.

11. **~ laterală** [боковое возобновление; régénération latérale; Verjüngung durch Seitenbesäung; lateral regeneration; regenerálás oldalbevetéssel]: Regenerare artificială prin însămânțare, la care însămânțarea se face prin sămânță adusă dela un arboret vecin, apropiat de locul respectiv.

12. **~ naturală** [естественное возобновление; régénération naturelle; natürliche Verjüngung; natural regeneration; természetes regenerálás]: Regenerare în care înlocuirea se face pe cale naturală, prin sămânță sau lăstari.

13. **~ sub masiv** [возобновление под старом лесе; régénération sous le couvert, régénération par coupes d'abri; Verjüngung unter Schirm; regeneration under a shelterwood; ernyöalatti regenerálás]: Regenerare în care instalarea semințișului care va înlocui arboretul bătrân se face la adăpostul acestuia. Fagul și bradul au nevoie să se regenereze sub masiv.

14. **Regenerare** [регенерация; régénération; Wiederbrauchbarmachung; regeneration; regenerálás, visszaváltoztatás]. *Tehn.:* Readucerea în condițiuni de folosire a unui material uzat, prin procedee cari redau materialului totalitatea sau o parte din proprietățile lui inițiale. — Exemple: regenerarea uleiurilor uzate (v.), regenerarea materialelor textile (v.), regenerarea cauciucului (v.), regenerarea negrului animal (v.), regenerarea permutiților (v.), regenerarea solului (v.), etc. Sin. (parțial) Recondiționarea materialelor.

15. **Regenerare.** *Metl.:* Sin. Recoacere pentru regenerare, Recoacere de normalizare, Normalizare (v.).

1. **Regenerare** [регенерация; régénération; Regeneration; regeneration; regenerálás]. *Tehn., Metl.:* V. sub Recuperare intermitentă.

2. **Regenerare,** recoacere pentru ~. *Metl.:* Recoacere pentru grăunte mic, Recoacere de normalizare, Normalizare (v.).

3. **Regenerarea** cauciucului [девулканизация; régénération du caoutchouc; Kautschukregeneration; caoutchouc regeneration; kaucsuk-regenerálás]. *Ind. cc.:* Operaţiune prin care cauciucul din deşeuri este supus unui proces de devulcanizare, în scopul reutilizării sale. În general, regenerarea comportă următoarele operaţiuni:

Sortarea deşeurilor pentru obţinerea unui material cât mai omogen; separarea cauciucului propriu zis de pânză, de metale, etc., operaţiune care se face manual sau cu ajutorul unor maşini speciale de decapat (la anvelope); spălarea cu apă, pentru îndepărtarea nisipului, a prafului, etc.; fărâmiţarea cauciucului în mori speciale şi trecerea lui prin site, pentru obţinerea unui material cât mai omogen; devulcanizarea, care se obţine prin mai multe procedee. Această operaţiune este de fapt o depolimerizare a cauciucului. Ea nu este un proces invers vulcanizării, produsul obţinut având calităţi inferioare din punctul de vedere al elasticităţii, al plasticităţii, etc. celor ale cauciucului vulcanizat iniţial.

Principalele metode de devulcanizare folosite sunt: Metoda de plastifiere, care consistă în vălţuirea la valţuri calde a prafului de cauciuc, căruia i se adaugă, uneori, mici cantităţi de plastifianţi (de ex. parafină). Această metodă se foloseşte când cauciucul este lipsit complet de fibre de bumbac. Se obţine un cauciuc devulcanizat foarte puţin plastic. — Metoda acidă, care se foloseşte la cauciucul care mai conţine fibre de bumbac, consistă în tratarea rumeguşului de cauciuc cu o soluţie de acid sulfuric 30···40%, la cca 130°. Prin acţiunea acidului, fibra este disolvată, iar substanţele minerale conţinute ca umplutură sunt modificate. Astfel, sulful elementar este disolvat; de asemenea, oxidul de zinc. Unele materiale de umplutură dau compuşi mai grei, ceea ce face ca procentul de umplutură să crească în detrimentul celui de cauciuc. După tratarea cu acid, urmează o spălare eficace cu apă, şi apoi uscarea. Cauciucul este apoi devulcanizat prin încălzire cu abur la 165° şi la 8···12 at, timp de 8···12 ore. După aceasta se usucă şi se vălţueşte cu plastifianţi. — Metoda disolvării, care consistă în încălzirea rumeguşului de cauciuc cu un solvent (benzină, benzen, etc.), în autoclavă. În urma depolimerizării, cauciucul trece în soluţie, materialele de umplutură şi bumbacul putând fi separate prin decantare şi filtrare. Cauciucul se separă din soluţie, sau prin precipitare cu alcool, acetonă, etc., sau prin evaporarea solventului. Metoda este foarte puţin folosită, din cauza dificultăţilor de ordin economic, având nevoie de o aparatură mult mai complicată decât la celelalte metode. — Metoda alcalină, folosită, ca şi metoda acidă, pentru cauciucul care conţine şi fibre, consistă în încălzirea rumeguşului de cauciuc cu o soluţie alcalină 3%, în autoclavă, la 180···200° şi la 8 at, timp de 20 de ore. Fibrele trec în soluţie, iar cauciucul este depolimerizat. Sulful liber se disolvă în alcalii. Urmează spălarea cu apă, uscarea şi vălţuirea. Metoda este aplicată cel mai mult. Prezintă desavantajul că măreşte cantitatea de substanţe minerale din umplutură. —

Cauciucul regenerat poate fi vulcanizat prin aceleaşi procedee ca şi cel natural. Cauciucul regenerat vulcanizat este inferior cauciucului natural. El este folosit în tehnică mai mul pentru confecţionarea garniturilor, a tuburilor pânzate, a pingelelor pentru încălţăminte, a ebonitei, etc., de multe ori în amestec cu cauciuc natural sau sintetic.

Regenerarea cauciucului prezintă mare importanţă economică, deoarece se economisesc mari cantităţi de cauciuc natural şi sintetic, necesare articolelor speciale ca anvelope, camere de automobil, baloane, etc. Sin. Devulcanizare.

4. ~ lânii [регенерация шерсти; régénération de la laine; Regenerierung der Wolle; regeneration of the wool; gyapjúregenerálás]. *Ind. text.:* Ansamblul operaţiunilor de obţinere a fibrelor de lână din ţesături şi din tricoturi uzate, din rămăşiţe dela confecţiuni şi din deşeuri dela filare (fire deşirate şi încurcate, etc.). Regenerarea fibrelor din materiale noi dă o materie primă superioară celei obţinute prin regenerarea din materiale folosite, iar fibrele regenerate din tricoturi sunt mai bune decât cele regenerate din ţesături. Regenerarea are următoarele faze: desprăfuirea, în maşini cu dispozitive de bătut şi cu o instalaţie de evacuat praful; eliminarea, prin tăiere cu foarfecile, a nasturilor, a copcilor, a părţilor cari conţin fibre vegetale, şi a căpţuşelilor; sortarea petecelor (sdrenţelor) pe mese echipate cu aspiratoare de praf sau pe benzi transportoare, după coloare, calitate şi materie primă; spălarea, la maşina cu ciocane sau la maşini de alte tipuri, în apă cu sodă calcinată (numai în cazul sdrenţelor mai murdare); carbonizarea (numai la sdrenţele cu conţinut de fibre vegetale, de ex. bumbac, fibre artificiale, etc.); decolorarea sau întărirea colorii, după caz; imbibarea cu o emulsie cu bază de uleiu mineral; destrămarea sdrenţelor sau a deşeurilor de filatură până la liberarea fibrelor individuale; drusarea, care se face asupra materialului destrămat, când el conţine multe conglomerate fibroase, pentru individualizarea fibrelor.

Din sdrenţe uzate şi din deşeuri dela confecţiuni sau din filaturi se regenerează uneori şi fibre de bumbac, de in, cânepă, etc.

5. ~ negrului animal [регенерация животного угля; régénération du noir animal; Regenerierung der Tierkohle; regeneration of animal charcoal, regeneration of bone black; állatszénregenerálás]. *Ind. alim.:* Ansamblul de operaţiuni prin cari negrul animal, folosit la filtrarea siropului de glucoză şi conţinând diverse impurităţi (în special de sulf), cari îl fac impropriu unei

noi folosiri, poate fi adus din nou în stare de a fi folosit. Regenerarea cuprinde următoarele operaţiuni: spălarea cu apă, desulfitarea prin fierbere cu soluţie diluată de carbonat de sodiu, spălarea cu apă, tratarea cu soluţie slabă de acid clorhidric, iar apoi, spălarea din nou cu apă. După desulfitare, cărbunele e uscat şi calcinat în cuptoare speciale.

1. **Regenerarea permutiţilor** [регенерация пермутитовых фильтров; régénération des permutites; Permutitenregenerierung; permutite regeneration; permutit-regenerálás]. *Chim.*: Operaţiunea prin care permutitul de calciu, format din permutitul de sodiu la decalcifierea apelor, e trecut din nou în permutit de sodiu.

Procedeul consistă în spălarea permutitului uzat, cu soluţie de clorură de sodiu. Se produce următoarea reacţie:

$$(Per)_2Ca + 2\,NaCl \rightarrow 2\,PerNa + CaCl_2.$$

V. şi Permutit.

2. ~ **pilelor:** Sin. Retăierea pilelor (v.).

3. ~ **solului** [регенерация почвы; régénération du sol; Regeneration des Bodens; regeneration of the soil; talajregenerálás]. *Agr.*: Refacerea în mod natural sau prin îngrăşăminte, a elementelor nutritive, consumate de plante dintr'un sol.

Condiţiunile naturale bune (odihna prin ogor, clima, ploile, etc.), şi acţiunea microbiologică şi chimică, prin care humusul se mineralizează, iar substanţele chimice din sol se transformă şi devin solubile, creează posibilităţi de autoregenerare a solului. Capacitatea de regenerare naturală a solului e condiţionată de modul şi de timpul necesar în cari elementele nutritive sufer transformarea dela starea insolubilă la cea solubilă, cum şi de calitatea şi gradul de descompunere al substanţelor minerale şi organice din sol, de activitatea (dinamica) solului, de plantele cari se cultivă, etc. — Regenerarea solului e ajutată, de obiceiu, prin culturi şi lucrări speciale executate la timp, prin o rotaţie potrivită de plante, cum şi prin îngrăşăminte (v.). — Sin. Refacerea solului, Întinerirea solului.

4. ~ **soluţiilor de plumbit de sodiu** [регенерация растворов плумбита натрия; régénération des solutions de plombite de soude; Regenerierung der Natriumplumbitlösungen; regeneration of the sodium plumbite solutions; nátriumplumbitoldat-regenerálás]. *Ind. petr.*: Operaţiunea de tratare cu anumiţi reactivi, a soluţiilor de plumbit de sodiu, cari au fost folosite la rafinarea benzinelor, efectuată pentru a retransforma în plumbit de sodiu sulfura de plumb formată în timpul rafinării.

Procedeul folosit cel mai des pentru regenerarea sulfurii de plumb din soluţiile de plumbit de sodiu uzate, rămase dela rafinarea benzinelor de cracare, e cel prin oxidarea sulfurii prin suflare cu aer cald. Plumbitul uzat e încălzit cu abur, în regeneratoare, pentru a îndepărta resturile de benzină şi pentru a sparge emulsia existentă; apoi, tot la cald, la 80···95°, se adaugă hidrat de sodiu şi se suflă aer până când toată sulfura e trecută în plumbit, conform reacţiilor:

$$PbS + 2\,O_2 = PbSO_4$$

$$PbSO_4 + 4\,NaOH = Na_2PbO_2 + Na_2SO_4 + 2\,H_2O$$

şi

$$2\,PbS + 2\,O_2 + 6\,NaOH = 2\,Na_2PbO_2 + Na_2S_2O_3 + 3\,H_2O$$

cari se produc în acelaşi timp. Acest procedeu e folosit în ţara noastră.

Soluţiile de plumbit foarte uzate, şi cari nu mai pot fi regenerate, sunt neutralizate cu bioxid de carbon sau cu acizi minerali, iar din ele se extrag fenolii şi crezolii cari au fost disolvaţi din benzine. Aceştia sunt folosiţi în industria desinfectanţilor şi a lacurilor. —

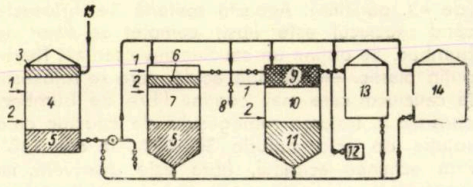
În procedeul Kinsel pentru regenerarea sulfurii de plumb, soluţiile de plumbit de sodiu uzate se lasă să decanteze — şi sulfura de plumb depusă se separă de soluţia clară de plumbit, care se întrebuinţează din nou. Sulfura de plumb se tratează cu acid sulfuric la 35···40°. Se produc reacţiile:

$$PbS + H_2SO_4 = PbSO_4 + H_2S$$

$$PbSO_4 + 4\,NaOH = Na_2PbO_2 + 2\,H_2O.$$

Procedeul prezintă desavantajul că se folosesc prea multe substanţe chimice. —

În procedeul Goode (v. fig.), soluţia uzată de plumbit de sodiu se separă de sulfura de plumb



Schema instalaţiei de regenerare a plumbitului uzat, după procedeul Goode.

1) intrarea aburului; *2*) intrarea apei; *3*) benzină; *4*) sodă; *5*) sulfură de plumb; *6*) strat filtrant; *7*) apă; *8*) spre filtru; *9*) sulf; *10*) acid clorhidric soluţie; *11*) oxid de plumb; *12*) clor; *13*) sodă; *14*) plumbit regenerat; *15*) plumbit uzat.

care trebue regenerată şi care se agită cu leşie proaspătă, într'un curent de clor gazos. Prin decantare se separă trei straturi: cel de deasupra, care conţine sulf coloidal liber; cel mijlociu, format dintr'o soluţie slabă de acid clorhidric; cel inferior, care conţine părţi solide de oxid de plumb, clorură de plumb, sulf liber şi soluţie de acid clorhidric. După spălare, acestui strat i se adaugă sodă. Reacţiile cari se produc sunt:

$$H_2O + Cl_2 = HOCl + HCl$$

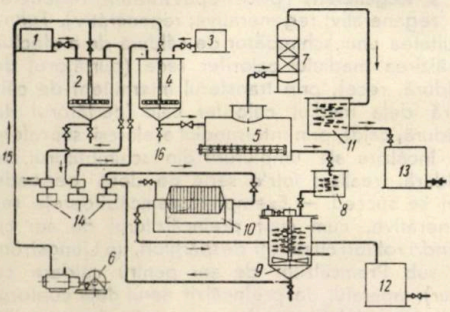
$$HOCl + PbS = PbO + S + HCl$$

$$PbO + 2\,NaOH = Na_2PbO_2 + H_2O.$$

5. ~ **uleurilor minerale uzate** [регенерация использованных минеральных масел; régénération des huiles minérales utilisées;

Regeneration gebrauchter Mineralschmieröle; regeneration of used mineral oils; használt ásványolajok regenerálása]. *Ind. petr.* Operațiune industrială de purificare a uleiurilor minerale uzate, prin care se urmărește restabilirea calităților de ungere ale acestora și care consistă în eliminarea pe cale fizicochimică a corpurilor străine apărute în uleiu (impurități mecanice, produse volatile), cum și a produselor de alterare a componenților instabili. Înainte de a fi regenerate, uleiurile uzate trebue sortate după natura lor (parafinoase, neparafinoase, etc.). Regenerarea se poate face după mai multe metode, după natura uleiului, cum și după gradul de degradare a acestuia. În general, metodele de regenerare consistă în operațiuni de rafinare a uleiurilor minerale (v. și Rafinarea uleiurilor minerale).

Metoda prin sedimentare și filtrare e folosită la uleiurile mai puțin uzate și cari au nevoie numai de separarea de apă și de impurități mecanice. Decantarea se face la cald, în vase cilindrice verticale, iar filtrarea, printr'un filtru-presă obișnuit. — Metoda prin tratare cu pământ decolorant și filtrare consistă în agitarea uleiului decantat în prealabil, cu pământ decolorant (3···10%), într'un agitator cilindric vertical cu palete, la temperaturi între 90 și 180°, urmată de filtrarea în filtrul-presă. — În metoda cu alcalii, cu pământ decolorant și filtrare, uleiul, după decantare, e tratat într'un agitator cu palete sau cu aer comprimat, cu o soluție de hidrat sau de carbonat de sodiu, la temperatura de cca 90···95°. Se decantează complet leșia, se spală uleiul de câteva ori cu apă, apoi se usucă prin încălzire și suflare cu aer cald. După aceasta se tratează cu pământ decolorant și se filtrează ca în metoda de mai sus. — În metoda prin tratare cu acid sulfuric, cu pământ decolorant și filtrare, uleiul, după decantare, e tratat, într'un agitator mecanic sau cu aer comprimat, cu acid sulfuric concentrat (96%) la temperatura de 30···40°. Acidul se adaugă treptat (cantitatea totală e de cca 3···7%); apoi se separă gudronul depus, după care urmează tratarea cu pământ decolorant și filtrarea în filtrul-presă. — Metoda prin tratare cu acid sulfuric, cu alcalii, cu pământ decolorant și filtrare, se deosebește de metoda de mai sus prin faptul că, după tratarea cu acid, uleiul e neutralizat într'un agitator la 60···70° cu o soluție de 2,5% sodă caustică, apoi e spălat cu apă fierbinte și în urmă e uscat cu aer cald. — Metoda prin distilarea părților ușoare (provenite din carburanți sau dela cracarea uleiului) și tratarea cu pământ decolorant și filtrare, se deosebește de metoda prin tratare cu pământ decolorant și filtrare prin faptul că uleiul, înainte de a fi tratat cu pământ decolorant, e supus unei evaporări într'un cuptor tubular la temperaturi variind între 225 și 325° (după caracteristicele uleiului), unde părțile ușoare sunt îndepărtate prin distilare. Urmează tratarea cu pământ decolorant și filtrarea, efectuate ca în metodele de mai sus. — Metoda prin tratare cu acid sulfuric, cu alcalii, distilarea părților ușoare, tratarea cu pământ decolorant și filtrare e metoda de regenerare cea mai completă. Operațiunile componente au fost descrise la metodele de mai sus. Pentru a se obține o bună regenerare și o economie de energie, de timp și de materiale, s'au construit agregate de regenerare cari conțin toate aparatele necesare într'o singură instalație. Astfel de agregate pot fi fixe sau mobile (montate pe autocamioane, pe vagoane de cale ferată, etc.). — Figura de mai jos reprezintă o instalație completă, sovietică, pentru regenerarea uleiurilor după ultima metodă de mai sus. Uleiul



Instalație pentru tratarea cu acid și alcalii; distilarea carburanților și rafinarea cu pământ decolorant.

1) vas pentru acid; 2) agitator pentru tratare cu acid; 3) vas pentru soda caustică; 4) agitator pentru tratare cu alcalii; 5) căldare pentru distilarea carburanților; 6) compresor; 7) deflegmator; 8) răcitor pentru uleiu; 9) agitator pentru tratare cu pământ decolorant; 10) filtru-presă; *11*) răcitor pentru carburanți; *12*) vas pentru uleiul regenerat; *13*) recipient pentru carburanți; *14*) pompă; *15*) intrarea uleiului uzat; *16*) îndepărtarea leșiei uzate.

uzat intră prin conducta (*15*) în agitatorul (2), unde e agitat cu acid sulfuric adăugit din rezervorul (*1*), cu ajutorul aerului comprimat debitat de compresorul (*6*). Gudronul acid depus după decantare e scurs pe la baza agitatorului și e îndepărtat prin pompa (*14*). Uleiul e trecut apoi în agitatorul (*4*) și e tratat cu alcalii, adăugite din rezervorul (*3*). Agitarea se face tot cu aer comprimat, debitat de compresorul (*6*). Leșia uzată se evacuează prin supapa (*16*). Uleiul e trecut apoi în căldarea (*5*), unde e evaporat, părțile ușoare ajungând în deflegmatorul (*7*) și apoi, prin răcitorul (*11*), în rezervorul (*13*). Uleiul fără părți ușoare e răcit în răcitorul (*8*), e rafinat cu pământ în agitatorul (*9*) și e trecut, cu ajutorul pompei (*4*), în filtrul-presă (*10*), de unde e depozitat apoi în rezervorul (*12*), fiind regenerat.

Regenerarea uleiurilor minerale uzate prezintă mare importanță economică, deoarece o mare parte a uleiurilor poate fi redată în folosință, calitatea lor nefiind cu nimic inferioară celei a uleiurilor proaspete.

În țara noastră există unități de regenerare a uleiurilor la unele instituții de Stat, realizându-se economii însemnate. În U.R.S.S. s'a organizat un sistem de colectare a uleiurilor uzate și de rege-

nerare a lor, reuşindu-se să se capteze peste 30% uleiu industrial din cel folosit, peste 20% uleiu de tractoare şi peste 25% uleiu de aviaţie.

1. **Regeneratoare, solă** ~ [поле для восстановления структуры почвы; pièce de terre d'assolement régénératrice; Verjüngungsfruchtwechselacker; regenerating crop rotation field; regenerálási mezöny]. *Agr.:* Solă care, în cadrul unui asolament, are rolul de a reface fertilitatea solului, micşorată de plantele cultivate în celelalte sole. În asolamentul cu ierburi perene, sola cu ierburi perene are rolul de solă regeneratoare.

2. **Regenerativ** [регенеративный; régénératif; regenerativ; regenerative; regenerátiv]. *Tehn.:* Calitatea unui schimbător de căldură de a efectua încălzirea mediului calorifer rece (purtătorul de căldură, rece), prin transferul intermitent de căldură dela mediul calorifer cald (purtătorul de căldură, cald), prin intermediul aceloraşi suprafeţe de încălzire ale umpluturii din schimbătorul de căldură, realizat într'o serie de două perioade cari se succed. — Exemple: preîncălzitoarele regenerative, cum sunt preîncălzitorul de aer cu cilindri rotitori cu pereţi despărţitori, tip Ljungström (v. sub Preîncălzitor de aer pentru căldare cu abur); aparatul de preîncălzit aerul dela cuptorul înalt (aparatul Cowper); regeneratorul cuptorului Martin; etc. V. şi sub Recuperativ.

3. **Regenerator** [регенератор; régénérateur; Regenerator; regenerator; regenerátor]. *Tehn.:* 1. Sistemul tehnic care serveşte la regenerarea unui material uzat. Exemple: regeneratorul de uleiu lubrifiant uzat, regeneratorul de permutit, etc. — 2. Termen folosit pentru recuperator intermitent (v.).

4. **Regim** [режим; régime; Betriebsbedingungen, Betriebsverhältnis; working conditions; üzemviszony]. *Tehn.:* Ansamblul valorilor pe cari le au, într'un moment dat, mărimile cari caracterizează funcţionarea sau condiţiunile de utilizare a unui sistem tehnic (maşină, aparat, instalaţie, construcţie, etc.). — Mărimile cari caracterizează funcţionarea unui sistem tehnic pot fi puterea, cuplul, turaţia, acceleraţia unghiulară, temperatura, vitesa de încălzire sau de răcire, tensiunea electrică, etc. Mărimile cari caracterizează condiţiunile de utilizare a unui sistem tehnic pot fi iluminarea, mărimi cari caracterizează încălzirea, răcirea, ventilaţia, ungerea, microclima, etc. — Termenul regim se foloseşte adeseori şi pentru sisteme cari nu sunt fabricate, de exemplu, pentru zăcăminte, râuri, etc. — Exemple: regimul nominal al unui motor e regimul de funcţionare în care mărimile caracteristice funcţionării sale, ca puterea, turaţia, etc., au valorile lor nominale, adică valorile pentru cari a fost construit motorul; regimul de curgere laminară a unui fluid printr'o conductă e regimul în care particulele de fluid se mişcă regulat în direcţia generală de curgere; regimul de curgere turbulentă a unui fluid printr'o conductă e regimul în care particulele de fluid au, afară de componenta vitesei în direcţia generală de curgere, şi componente ale vitesei, normale pe această direcţie, şi variind neregulat. —

După cum mărimile, ale căror valori se consideră, caracterizează funcţiunile sistemului tehnic sau condiţiunile de folosire a lui, regimurile se împart în regimuri de funcţionare şi în regimuri de utilizare.

5. **Regim de funcţionare** [режим действия; régime de fonctionnement; Betriebsbedingungen; working conditions; müködési üzemviszony]. *Tehn.:* Regim determinat de valorile pe cari le au, într'un moment dat, mărimile cari caracterizează funcţionarea unui sistem tehnic cu organe mobile. Din punctul de vedere al condiţiunilor generale, se deosebesc regimuri normale şi regimuri accidentale, ultimele fiind provocate de defecte, de accidente, etc.

Exemple de regimuri de funcţionare:

6. ~ **accidental** [случаиный режим; régime accidentel; zufällige Betriebsbedingungen; accidental working conditions; esetleges üzemviszony]. *Tehn.:* Regim de funcţionare, neregulat, provocat de un defect în interiorul sistemului sau de o cauză exterioară care influenţează sistemul. — Exemple: mersul cu restricţie de vitesă al unui tren, datorit unui defect de cale; mersul unui motor trifazat, când una dintre faze e întreruptă.

7. ~ **continuu.** V. Serviciu continuu.

8. ~ **de asincronism** [асинхронный режим; régime asynchrone; asynchrone Betriebsbedingungen; asynchronous working conditions; aszinkron üzemviszony]: Regim de funcţionare a unei instalaţii, în care nu e necesară condiţiunea de sincronism al anumitor mişcări ale sistemelor tehnice componente.

9 ~ **de durată** V. Serviciu de durată.

10. ~ **de lucru:** Sin. Regim de mers în sarcină (v.).

11. ~ **de mers** [рабочий режим; régime de marche; Laufbetrieb; running conditions; járatüzemviszony]: Regim de funcţionare a unui sistem tehnic, în care se mişcă însuşi sistemul, sau numai organele sale mobile, prin consum de energie din interiorul sau din exteriorul său, sau fără consum de energie dela sursele de energie. Regimuri de mers cu consum de energie din interiorul sistemului sunt: regimul de mers al unui motor termic; regimul de mers, cu sursă proprie de energie, al unei locomotive cu abur, al unei nave, etc.; regimul de mers al unei motopompe, etc. Regimuri de mers cu consum de energie din exterior sunt: regimul de mers al unui motor electric; regimul de mers al unui vagon-remorcă; sau regimul de mers al unei maşini-unelte. Mersul unei locomotive cu abur cu regulatorul închis e un exemplu de regim de mers fără consum de energie dela sursele de energie; acesta e totdeauna temporar, şi se caracterizează prin consum de energie actuală sau potenţială, înmagazinată neintenţionat (de ex. coborîrea unui tren pe o pantă, fără consum de energie dela sursele de energie).

12. ~ **de mers economic:** Sin. Regim economic. V. şi sub Regim de mers în sarcină.

13. ~ **de mers în gol** [режим холостого хода; régime de marche à vide; Leerlauf-Betriebsbedingungen; working conditions in running

without load; üresjárat-üzemviszony]. *Mş.*: Regim de funcţionare al unei maşini de forţă sau de lucru, fără a ceda energie utilă (fără sarcină). — Exemple: Mersul unui motor, fără a fi cuplat la vreo maşină de lucru.

1. **Regim de mers în plină sarcină** [режим полного хода; régime de marche en pleine charge; Vollastlaufbetrieb; running in full load conditions; teljesterhelési járat-üzemviszony]. V. sub Regim nominal.

2. ~ **de mers în sarcină** [режим под нагрузкой; régime de marche en charge; Lastlaufbetrieb; running in load conditions; terhelési járat-üzemviszony]: Regim de mers al unui aparat, al unei maşini de forţă sau de lucru, în care aceasta cedează energie utilă.

După mărimea sarcinii, în raport cu puterea nominală a maşinii, se deosebesc: regim de mers în sarcină parţială (când sarcina este mai mică decât puterea nominală), regim de mers în sarcină nominală (sau în plină sarcină) şi regim de mers în suprasarcină (când sarcina este mai mare decât puterea nominală). La motoare se foloseşte şi regimul de mers economic, în care motorul funcţionează cu consum minim de combustibil (v. şi Putere economică, sub Putere 4).

3. ~ **de mers în sarcină nominală** [режим под расчетной нагрузкой; régime de marche en charge nominale; Nennlastlaufbetrieb; running in nominal load conditions; névleges terhelési járat-üzemviszony]. V. sub Regim de mers în sarcină.

4. ~ **de mers în sarcină parţială** [режим под частичной нагрузкой; régime de marche en charge partielle; partieller Lastlaufbetrieb; running in partial load conditions; részleges terhelési járat-üzemviszony]. V. sub Regim de mers în sarcină.

5. ~ **de mers în suprasarcină** [перенагрузочный режим; régime de marche en surcharge; Überlastlaufbetrieb; running in over load conditions; túlterhelési járat-üzemviszony]. V. sub Regim de mers în sarcină.

6. ~ **de mers încet** [тихоходный рабочий режим; régime de marche lente; langsamer Laufbetrieb; slow running conditions; lassú járati üzemviszony]: Regim de mers al unui sistem tehnic, la cea mai joasă turaţie care mai permite funcţionarea lui. Regimul de mers încet se determină pentru cea mai mică sarcină posibilă şi, de obiceiu, corespunde regimului de mers în gol.

7. ~ **de mers uniform** [режим равномерного хода; régime de marche uniforme; gleichmäßiger Laufbetrieb; uniform running conditions; egyforma járat-üzemviszony]: Regim de mers la viteză constantă sau aproximativ constantă. — Exemplu: Regimul de mers al unui vehicul la rezistenţe de înaintare constante.

8. ~ **de mers variabil** [переменный рабочий режим; régime de marche variable; veränderlicher Laufbetrieb; variable running conditions; változó járat-üzemviszony]: Regim de mers în care viteza sistemului tehnic în mers variază.

9. ~ **de plină sarcină**: Sin. Regim nominal. V. şi sub Regim de mers în sarcină.

10. ~ **de probă** [пробный режим; régime d'essai; Probebetriebsbedingungen; trial working conditions; proba-üzemviszony]: Regim de funcţionare în care se pune un sistem tehnic pentru a se efectua probele acestuia.

11. ~ **de rodaj** [режим приработки; régime de rodage; Einlauf betriebsbedingungen; running in conditions; bejáratási üzemviszony]: Regim de funcţionare al unui sistem tehnic, în perioada de rodaj (v.); el depinde de condiţiunile constructive ale sistemului şi variază pe măsura efectuării rodajului.

12. ~ **de săpare** [режим бурения; régime de forage; Bohrbetriebsverhältnisse; drilling working conditions; fúró-üzemviszony]. *Expl. petr.*: Ansamblul mărimilor de cari depind avansarea sapei şi timpul de menţinere a sapei în talpa sondei. Aceste mărimi sunt: apăsarea axială pe sapă, turaţia sapei şi debitul de circulaţie a noroiului.

Regimul de săpare depinde şi de tipul de sapă şi de sistemul de încărcare a ei, ca şi de calitatea noroiului de săpare.

13. ~ **de sbor** [режим полета; régime de vol; Flugzustand; attitude of flight; repülési üzemviszony]. *Nav. a.*: Regim de mers al unei aeronave în sbor, caracterizat prin vitesa acesteia şi prin regimul de funcţionare a motorului (regimul motor). Vitesa de sbor şi regimul motor exprimat prin tracţiunea (de ex. la reactoare) şi puterea necesară sborului (de ex. la aeronave cu motopropulsie) variază cu unghiul de incidenţă (v. Diagrama sub Regim de sbor economic).

Se deosebesc următoarele regimuri de sbor: de croazieră, economic, lent, normal, optim, uniform, variat.

14. ~ **de sbor de croazieră** [крейсерный режим полета; régime de vol de croisière; Kreuzungsfahrt-Flugzustand; cruise attitude of flight; cirkálásrepülési üzemviszony]: Regim de sbor de drum, la puterea de cca 60···75% din puterea nominală a motorului (motoarelor) şi cu vitesa de croazieră (sau de drum) aproximativ egală cu vitesa optimă.

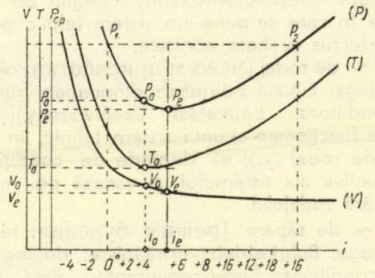
15. ~ **de sbor economic** [экономический режим полета; régime de vol économique; ökonomischer Flugzustand; economical attitude of flight; gazdaságos repülési üzemviszony]: Regim de sbor la puterea minimă necesară sborului orizontal P_e, pentru un unghiu de incidenţă economic i_e, la care valoarea coeficientului de portanţă C_z e maximă. Vitesa corespunzătoare, numită vitesă economică, are expresiunea

$$V_e = \sqrt{\frac{2G}{\rho S C_{z\,max}}},$$

în care G e greutatea avionului, S e suprafaţa portantă a avionului şi ρ, densitatea aerului.

Practic, sborul în regim economic nu se foloseşte, deoarece e periculos. Unghiul de incidenţă economic i_e separă curba puterilor necesare, în două ramuri distincte (v. fig.), corespunzătoare

regimului de sbor normal (rapid) şi regimului de sbor lent.



Curbe caracteristice ale regimului de sbor.

T) curba tracţiunilor necesare, în funcţiune de incidenţă; *P*) curba puterilor necesare, în funcţiune de incidenţă; *V*) curba variaţiei vitesei, în funcţiune de incidenţă; i_e) unghiu de incidenţă economic; i_0) unghiu de incidenţă optim ($i_0 < i_e$); V_e) vitesa economică; V_0) vitesa optimă ($V_0 > V_e$); T_0) tracţiunea minimă; P_e) puterea economică (minimă); P_0) puterea optimă ($P_0 > P_e$).

1. **Regim de sbor lent** [тихоходный режим полета; régime de vol lent; langsamer Flugzustand; slow attitude of flight; lassú repülési üzemviszony]: Regim de sbor în care vitesa de sbor e mai mică decât vitesa economică ($V < V_e$), iar puterea necesară şi unghiul de incidenţă (de atac) sunt mai mari decât valorile economice ale acestor mărimi ($P > P_e$ şi $i > i_e$).

Practic, regimul de sbor lent nu e folosit, deoarece, cu aceeaşi putere necesară pentru care unghiul de incidenţă e mare, se poate realiza — în regimul rapid — o vitesă de sbor mai mare, la unghiu de incidenţă corespunzător mai mic (v. Diagrama sub Regim de sbor economic).

Regimul de sbor lent e periculos, deoarece acţiunea pilotului asupra comenzilor are efecte contrare celor datorite reflexelor condiţionate, şi anume: orice mărire a unghiului de incidenţă (trăgând de manşă) face ca puterea necesară, corespunzătoare, să fie insuficientă, astfel încât avionul se înfundă (în loc să urce) şi chiar se poate angaja în pierdere de vitesă (dacă nu se măreşte concomitent şi puterea motorului); pentru urcare (fără să se schimbe regimul motor), pilotul trebue să împingă manşa înainte, vitesa corespunzătoare micşorându-se până ajunge la o valoare minimă.

Regimul de sbor lent interesează numai la stabilirea performanţelor avionului, şi anume la determinarea vitesei minime în sborul orizontal, care se obţine cu un unghiu de incidenţă maxim şi cu motorul „în plin".

2. **~ de sbor normal** [нормальный режим полета; régime de vol normal; normaler Flugzustand; normal (rapid) attitude of flight; normális repülési üzemviszony]: Regim de sbor în care vitesa de sbor şi puterea necesară sunt mai mari decât valorile economice ale acestor mărimi ($V > V_e$ şi $P > P_e$), iar unghiul de atac e mai mic decât unghiul de incidenţă economic ($i < i_e$). Vitesa de sbor e maximă pentru puterea maximă a motorului, când acesta funcţionează „în plin", adică în regimul motor nominal.

În regimul de sbor normal (de ex. rapid), acţiunea pilotului asupra comenzilor are efecte corespunzătoare reflexelor condiţionate, şi anume: orice mărire a unghiului de incidenţă în sbor (trăgând de manşă) antrenează cabrarea avionului (chiar dacă nu se accentuează regimul motor); orice mărire a puterii necesare antrenează, de asemenea, cabrarea avionului (chiar dacă nu se acţionează şi asupra unghiului de incidenţă).

3. **~ de sbor optim** [наивыгоднейший режим полета; régime de vol optimum; günstigster Flugzustand; optimum attitude of flight; optimális repülési üzemviszony]: Regim de sbor cu tracţiunea minimă necesară sborului orizontal (T_0), pentru un unghiu de incidenţă optim (i_0), la care raportul C_z/C_x e maxim (fineţă maximă). Vitesa corespunzătoare se numeşte vitesă optimă (V_0). Când avionul sboară în regimul de sbor optim, raza lui de acţiune e foarte apropiată de cea maximă.

4. **~ de sbor uniform** [равномерный режим полета; régime de vol uniforme; Uniformflugzustand; uniform attitude of flight; egyforma repülési üzemviszony]: Regim de sbor la vitesă aproximativ constantă, în urcare, la coborire sau în sbor orizontal

5. **~ de sbor variat** [переменный режим полета; régime de vol varié; vielseitiger Flugzustand; variated attitude of flight; változó repülési üzemviszony]: Regim de sbor neuniform, cu o acceleraţie crescătoare sau descrescătoare, la decolare, în urcare şi la aterisare. Acest regim se foloseşte, în special, la reactoare.—

6. **~ de sincronism** [синхронный режим полета; régime synchrone; synchrone Betriebsbedingungen; synchronous working conditions; szinkron üzemviszony]. *Tehn.*: Regim de funcţionare a unei instalaţii în care organele de rotaţie ale sistemelor tehnice componente trebue să aibă aceeaşi vitesă unghiulară şi un anumit decalaj, sau în care raportul dintre frecvenţele anumitor mărimi periodice e un număr constant (întreg), diferit de zero. — Exemple: Regimul de funcţionare al generatoarelor electrice de curent alternativ sincrone, cuplate în paralel.

7. **~ de suprasarcină**: Sin. Regim de mers în suprasarcină (v.)

8. **~ de turaţie nominală** [номинально оборотный режим; régime à nombre nominal de tours; Betriebsbedingungen bei Nenndrehzahl; working conditions at nominal number of revolutions; névleges fordulatszámú üzemviszony]: Regim de funcţionare al unui sistem tehnic în care turaţia sa are valoarea ei nominală. Când regimul funcţional corespunde unei turaţii a cărei valoare e mai mică, respectiv mai mare decât a celei nominale, el se numeşte regim de turaţie redusă, respectiv regim de supraturaţie. V. şi sub Regim nominal.

1. **Regim de turație redusă** [низкооборотный режим; régime à nombre réduit de tours; Betriebsbedingungen bei reduzierter Drehzahl; working conditions at reduced number of revolutions; csökkentett fordulatszámú üzemviszony]. V. sub Regim de turație nominală.

2. ~ **economic** [экономический режим; régime économique; ökonomischer Betrieb; economical working conditions; gazdaságos üzemviszony]. V. sub Regim de mers în sarcină.

3. ~ **în gol**. V. Regim de mers în gol.

4. ~ **intermitent**. V. Serviciu intermitent.

5. ~ **motor** [режим двигателя; régime du moteur; Motorbetriebsbedingungen; motor working conditions; motor-üzemviszony]: Regim de mers al unui motor. Termen folosit în special în aviație.

6. ~ **nominal** [номинальный режим; régime nominal; nominelle Betriebsbedingungen; nominal working conditions; névleges üzemviszony]: Regim de funcționare al unui sistem tehnic, la valorile nominale ale mărimilor cari caracterizează funcțiunile lui. — Exemplu: Regimul nominal al unui motor electric, la putere nominală, la turație nominală, tensiune nominală. Sin. Regim de mers în sarcină nominală.

7. ~ **periodic**. V. Serviciu periodic.

8. ~ **permanent**. V. Serviciu permanent.

9. ~ **uniorar**. V. Serviciu uniorar.

10. **Regim de utilizare** [эксплоатационный режим; régime d'utilisation; Verwendungsbetriebsbedingungen; utilisation working conditions; használati üzemviszony]. *Tehn.*: Regim determinat prin valorile pe cari le au, într'un moment dat, mărimile cari caracterizează condițiunile în cari e utilizat un sistem tehnic fără organe mobile sau cu organe a căror mobilitate nu e esențială pentru regimul respectiv, — sau condițiunile în cari se produce un proces tehnic. Exemple: Regimul de alimentare cu apă a unei căldări de abur; regimul de iluminare a unei instalații industriale; regimul de încălzire a unei locuințe; regimul de microclimă (temperatură, umiditate, vitesa curenților, radiație electromagnetică) al unei încăperi; regimul de răcire al unei mașini; regimul de ventilație al unui sistem tehnic care produce gaze, praf, talași, etc.

Un grup puțin deosebit e constituit de regimurile tehnologice, cari se predetermină în vederea obținerii unui produs care să aibă calitățile de rezistență, structură, rezistență la uzură, etc., stabilite în prealabil.

11. ~ **de alimentare** [режим подачи горючего; régime d'alimentation; Speisungsbetriebsbedingungen; feeding working conditions; táplálási üzemviszony]: Regim de utilizare, determinat de condițiunile în cari se efectuează alimentarea cu combustibil, cu materie primă, etc. a unui sistem tehnic. — Exemplu: regimul de alimentare cu apă și cu combustibil al unei căldări de abur.

12. ~ **de curgere** [режим течения; régime d'écoulement; Ausflußbetriebsbedingungen; flowing working conditions; áramlási üzemviszony]. *Fiz.*: Regimul de utilizare în care se produce curgerea unui fluid. După felul curgerii, se deosebesc: regim de curgere laminară (care poate fi potențial sau turbionar), sau turbulentă, regim de curgere molar, sau molecular.

13. ~ **de curgere laminară** [режим ламинарного течения; régime laminaire; laminare Strömung; laminar flow; lamináris áramlási üzemviszony]: Regim de curgere a unui fluid printr'un tub, în care particulele curg regulat în direcția generală de curgere și deci păturile fluidului alunecă unele pe altele fără a se amesteca. Se realizează când tubul are pereții netezi și când numărul lui Reynolds (v. Reynolds, numărul lui ~) este inferior valorii critice de cca 2380.

Pierderea lineară de sarcină e dată de expresiunea:

$$\omega = A \frac{v \eta}{2 d^2},$$

în care d e diametrul tubului prin care curge cu vitesa v fluidul cu viscozitatea η, iar A e o constantă numerică. În particular, regimul de curgere printr'ur tub capilar e totdeauna laminar.

Regimul de curgere laminară poate fi potențial sau turbionar.

14. ~ **de curgere molar** [молярный режим; régime molaire; molare Strömung; molar flow; molárfolyási üzemviszony]. V. sub Regim de curgere molecular.

15. ~ **de curgere molecular** [режим молекулярного течения; régime moléculaire; molekulare Strömung; molecular flow; mólekuláris áramlási üzemviszony]: Regimul de curgere a unui gaz printr'un tub capilar al cărui diametru e de ordinul de mărime al drumului liber mijlociu al moleculelor. Debitul unui gaz printr'un astfel de tub nu mai depinde de viscozitatea gazului, fiind proporțional cu variația presiunii în lungul tubului, și invers proporțional cu rădăcina pătrată din greutatea moleculară a gazului. Regimurile de curgere cari nu sunt moleculare se numesc regimuri de curgere molare.

16. ~ **de curgere turbulentă** [режим вихревого течения; régime turbulent; turbulente Strömung; turbulent flow; turbulens áramlási üzemviszony]: Regim de curgere a fluidelor, în care vitesele particulelor au, afară de componenta în direcția generală de curgere, și componente neregulate normale pe această direcție generală; e caracterizat prin faptul că se produce un amestec continuu al întregii mase a fluidului. În cazul curgerii turbulente printr'un tub cu pereții netezi, pierderea lineară de sarcină e dată de expresiunea:

$$\omega = \frac{\rho v^2}{2} \frac{1}{d} B \left(\frac{v d \rho}{\eta} \right)^{-\frac{1}{4}},$$

în care d reprezintă diametrul tubului prin care curge, cu vitesa mijlocie v, un fluid cu densitatea ρ și cu viscozitatea η. Într'un tub cu pereții netezi, regimul turbulent se obține când vitesa depășește o valoare critică, care depinde de natura fluidului și de diametrul tubului (v. și sub

Regim de curgere laminară, şi sub Reynolds, numărul lui ~).

1. **Regim de irigaţie** [режим орошения; régime d'irrigation; Bewässerungsbetriebsbedingungen; irrigation working conditions; öntözési üzemviszony]. *Hidr. a.:* Totalitatea numărului udărilor, a termenelor şi a volumelor de apă de udare la hectar cari se fac pentru a satisface nevoile de apă ale unei culturi date, spre a-i asigura un anumit regim nutritiv, în anumite condiţiuni pedoclimatice şi agrotehnice.

2. ~ **de microclimă** [микроклиматический режим; régime de microclimat; Mikroklimabetriebsbedingungen; microclimate working conditions; mikroklima-üzemviszony]: Regim de utilizare, determinat de condiţiunile de temperatură, de umiditate, de vitesa de deplasare a curenţilor atmosferici, de intensitatea radiaţiilor, etc., pe cari trebue să le îndeplinească atmosfera dintr'o anumită încăpere (incinta unei fabrici, o sală de studiu, o cameră de locuit, etc.).

3. ~ **de ventilaţie** [режим вентиляций; régime de ventilation; Ventilationsbetriebsbedingungen; ventilation working conditions; szellözési üzemviszony]: Regim de utilizare, determinat de condiţiunile şi de caracteristicele aerării unui material sau ale aerisirii (primenirii aerului) unei încăperi, ca şi al ventilaţiei unui sistem tehnic care, în timpul funcţionării, produce gaze, praf, talaşi, etc. (de ex. regimul de ventilaţie al unei maşini de tâmplărie). V. şi sub Ventilaţie.

4. ~ **de zăcământ** [режим опоражнивания пласта; régime de déplétion du gisement; Ausbeutungsbedingungen der Lagerstätte; depletion conditions of an oil pool; telepréteg-kitermelési üzemviszony]. *Expl. petr.:* Ansamblul condiţiunilor fizice de cari depind mărimea şi modul de acţionare al forţelor cari intervin în procesul de golire a zăcământului, la exploatarea lui. Regimurile tipice ale zăcămintelor sunt următoarele:

5. ~ **de zăcământ, cu gaze de soluţie** [режим опоражнивания пласта растворенного газа; régime de déplétion à gas dissous; Ausbeutungsbedingungen durch druckentlösende Gase; solution gas depletion conditions; gázoldási üzemviszony]: Regim de zăcământ în care cea mai mare parte a energiei disponibile pentru drenajul ţiţeiului e dată de detenta gazelor cari ies din soluţie, din ţiţeiu, în urma scăderii presiunii de zăcământ. Deşi volumul gazelor e foarte mare (de $10^2 \cdots 10^3$ ori volumul ţiţeiului care urmează să fie deslocuit), randamentul procesului e foarte mic, deoarece gazele liberate, la început uniform distribuite în masa ţiţeiului, formează zone cu saturaţie de gaze sporită local, a căror permeabilitate efectivă faţă de gaze e mult mai mare decât faţă de ţiţeiu. Din această cauză şi din cauza viscozităţii lor mai mici, gazele se deplasează spre sondă cu o vitesă mai mare decât a ţiţeiului, producându-se în strat, în deosebi în apropierea sondei, zone de saturaţie maximă cu gaze, cari se comportă ca adevărate canale prin cari gazele se deplasează spre sondă fără a antrena ţiţeiul. În cazul unui zăcământ într'un astfel de regim, dacă el e exploatat într'un ritm suficient de lent, se poate produce o separare a gazelor, de ţiţeiu, prin efectul gravitaţiei, formându-se o zonă de gaze libere, secundară, care modifică favorabil regimul zăcământului.

6. ~ **de zăcământ, cu împingere de apă** [водонапорный режим опоражнивания пласта; régime de déplétion à poussée d'eau; Randwasserdruck-Ausbeutungsbedingungen; water drive depletion conditions; viznyomásos telepréteg-üzemviszony]: Regim de zăcământ în care cea mai mare parte a energiei necesare pentru deslocuirea ţiţeiului provine din împingerea apelor marginale sau de talpă. După cum stratul are o alimentare continuă cu apă din pânza freatică sau din pânze acvifere subterane de mari dimensiuni în comunicaţie cu suprafaţa, respectiv nu are o asemenea alimentare şi, deci, împingerea apei e datorită numai detentei acesteia, a ţiţeiului şi a rocei colectoare, se deosebesc: regim cu împingere de apă, întreţinut, şi regim elastic.

7. ~ **de zăcământ, cu împingere de gaze libere** [газонапорный режим опоражнивания пласта; régime de déplétion à poussée de gaz libres; Gaskappendruck-Ausbeutungsbedingungen; free gas drive depletion conditions; gáznyomásos telepréteg-üzemviszony]: Regim de zăcământ în care cea mai mare parte a energiei necesare pentru deslocuirea ţiţeiului provine din împingerea gazelor din zo a de gaze libere (v. Gas-cap). În mod normal, el prezintă mersul caracteristic regimurilor elastice. Numai în cazul particular al zăcămintelor cu zonă de gaze libere, cu întindere mult mai mare decât cea petroliferă, el prezintă mersul caracteristic unui regim întreţinut.

8. ~ **de zăcământ, gravitaţional** [гравитационный режим; régime gravitationnel de déplétion; Schwerkraftdränage-Ausbeutungsbedingungen; gravitational drainage depletion conditions; gravitációs üzemviszony]. *Expl. petr.:* Regim de zăcământ în care, din lipsa altor resurse de energie, drenajul ţiţeiului către sonde se produce, în principal, datorită greutăţii proprii a ţiţeiului. Factorii cari favorizează existenţa acestui regim sunt: grosimea şi inclinarea mare a stratului, lipsa intercalaţiilor impermeabile, şi un stadiu mai înaintat al exploatării, când celelalte resurse de energie sunt epuizate. El e caracterizat prin debite de producţie în general mici, dar practic constante în intervale de timp foarte mari.

9. ~ **tehnologic** [технологический режим; régime technologique; technologische Betriebsbedingungen; technological working conditions; technologiai üzemviszony]: Regim de utilizare, determinat de condiţiunile de efectuare a unui proces tehnologic sau a anumitor operaţiuni din procesul tehnologic. În general, regimul tehnologic e indicat, fie în planul de execuţie, fie în prescripţii. — Exemplu: regimul tehnologic al unui tratament termic, determinat de condiţiunile necesare (temperatură, mediu de răcire, etc.),

pentru a obține anumite caracteristice (rezistență, duritate, structură, etc.) ale unui material.

1. **Regim tehnologic de tratament termic** [технологический режим термообработки; régime technologique de traitement thermique; technologische Wärmebehandlungsnorm; technological thermic working conditions; hőkezelési technologiai üzemviszony]: Regim tip pentru aplicarea tratamentului termic la diferite piese, și prin care se fixează condițiunile (temperatură, mediu de răcire, etc.) de aplicare a fazelor tratamentului termic (recoacere, călire, revenire, etc.), pentru a se obține calitatea stabilită (rezistența, densitatea, structura, etc.). Regimul diferă după felul piesei, după natura materialului din care e confecționată, după condițiunile de serviciu ale piesei, etc. V. și sub Tratament termic.

2. **Regim de construcție** [застройка; régime de construction; vorgeschriebene Bebaungsweise; construction regimen; épitészeti üsemviszony]. *Urb.*: Sistemul în care se construesc fronturile unei străzi. Prin regimul de construcție legiferat se indică aspectul pe care-l vor avea fronturile construcțiilor de-a-lungul străzilor și se impun servituți asupra înălțimii lor. Se cunosc trei sisteme de regimuri de construcție: regim închis, regim deschis și regim izolat. Regimul închis prezintă fronturi neîntrerupte de străzi, iar regimul deschis e format prin cuprinderea mai multor tronsoane de locuințe, în blocuri separate. Regimul izolat se aplică numai la cartierele cu locuințe individuale izolate, sau cuplate cel mult câte două tronsoane, păstrând spații libere între construcții.

3. **Regim de scurgere al unui râu** [режим течения реки; régime d'écoulement d'une rivière; Abflußbedingungen eines Flußes; flowing conditions of a river; egy folyó lefolyási üzemviszonya]. *Hidr.*: Starea debitului râului și repartiția vitezelor în secțiunea lui.

Succesiunea în timp a regimurilor se stabilește pe baza studiului scurgerii într'o perioadă de cel puțin două decenii, efectuat pe bază de observații directe, sau și aproximativ, pe bază de formule empirice, referitoare la relațiile dintre regimul râului și factorii cari îl influențează.

Succesiunea în timp a regimurilor are perioade caracteristice, numite faze, cu manifestări condiționate de forma alimentării râului. Aceste faze sunt strâns legate de condițiunile climatice de cari depind mersul și caracterul alimentării râului. Începutul și sfârșitul fazelor unui râu nu coincid în toți anii; ele oscilează în jurul unor valori apropiate de limitele medii, caracteristice pentru fiecare basin de recepție. Pentru majoritatea râurilor se pot deosebi următoarele faze caracteristice: ape mari, etiaj, perioada de toamnă, viituri, și perioada de iarnă.

Faza apelor mari se caracterizează printr'o alimentare intensă și de lungă durată, din topirea zăpezii sau a ploilor prelungite. Apele mari rezultate din topirea zăpezii se numesc ape de primăvară, iar cele rezultate din ploi prelungite, ape mari de vară. Nivelul apelor mari de primăvară variază vizibil dela an la an, atingând valori maxime la coincidența factorilor favorabili. Caracteristicele apelor mari sunt: nivelul maxim, debitul maxim, volumul total al apelor mari, data începerii, atingerea maximului (vârful) și sfârșitul. Durata creșterii e mai mică decât durata descreșterii. Pe râuri mari, durata apelor mari este mai lungă decât pe râuri mici. Volumul total care se scurge în perioada apelor mari se numește scurgerea însumată. Pe râuri mari, scurgerea însumată de primăvară reprezintă 50···80% din scurgerea anuală, iar pe râuri mici, poate atinge 100%. De aici rezultă rolul important al fazei apelor mari în succesiunea în timp a regimurilor râurilor. Apele mari se repartizează pe diferitele luni, în funcțiune de poziția geografică.

Faza etiajului cuprinde perioada de secetă, în care râurile sunt alimentate excluziv din ape freatice, alimentarea de suprafață lipsind total sau aproape total. Scurgerea de etiaj reprezintă o anumită fracțiune din scurgerile anuale, variind dela zero, pe râurile mici, cari seacă în timpul verii, până la 30% pe râurile mari. Faza etiajului e o fază consecventă, care apare anual cu valori stabile, datorită alimentării din pânza freatică, ceea ce ușurează folosirea apelor din această fază în toate ramurile economiei naționale. Etiajul de vară coincide aproape cu perioada vegetației, când scurgerea e folosită în special la irigații. Mărimea scurgerii de etiaj trebue luată în seamă la toate lucrările hidroameliorative și hidroenergetice, deoarece în această perioadă apar valorile minime ale scurgerilor anuale.

Perioada de toamnă se caracterizează prin creșterea alimentării râurilor din ploi lungi, cu intensitate mică. Limita dintre faza de etiaj și perioada de toamnă e variabilă; această perioadă se sfârșește la apariția pojghiței de ghiață la malurile râului.

Viiturile se produc în tot timpul anului, în special în perioada apelor mari de primăvară și a apelor mari de vară. Primăvara, ele apar dacă topirea zăpezii a coincis cu apariția unei ploi calde. În perioada de vară, ele apar după ploi torențiale. Faza viiturilor se caracterizează printr'o creștere bruscă a debitelor, ale căror valori sunt până la de 50 și chiar până la de 200 de ori mai mari decât debitele medii; ele pot distruge localități, construcții, recolte, pot produce schimbări de albii, eroziuni și depuneri. — Raportul dintre debitele de viitură și debitele medii stabilește regimul de viitură al unui râu care crește cu torențialitatea acestui râu.

Perioada de iarnă se caracterizează printr'o temperatură joasă a aerului și a apei; în consecință se formează învelișul de ghiață, lipsește vegetația în albie și descrește sau se întrerupe total scurgerea apei. Perioada de iarnă începe odată cu înghețarea râului și se termină primăvara, la apariția sloiurilor de ghiață. În perioada de iarnă, râurile se alimentează, în general, din pânza freatică, și rareori din scurgerea superficială; din această cauză, ea se aseamănă cu

perioada de etiaj. Învelişul de ghiaţă din perioada de iarnă manifestă o influenţă destructivă asupra construcţiilor hidrotehnice; din această cauză se iau măsuri de protecţiune speciale (se fărâmă ghiaţa cu spargheturi sau cu explozivi).

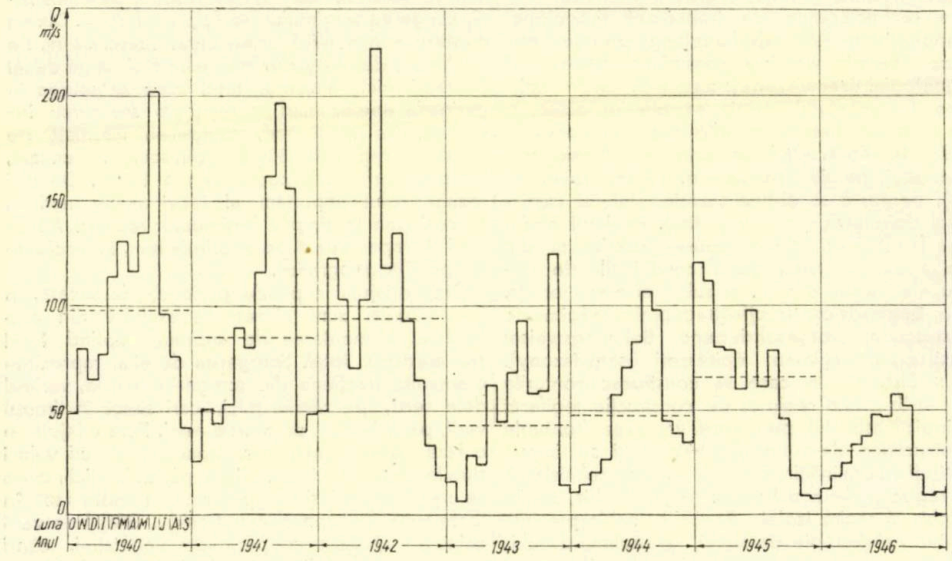
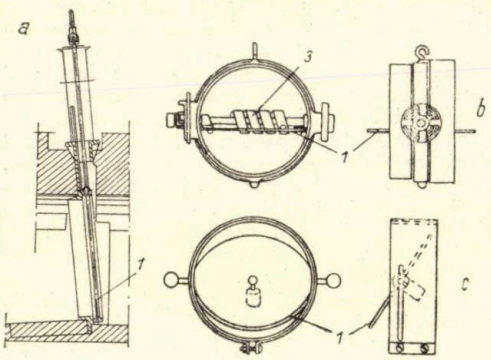


Diagrama regimurilor unui râu pe o perioadă de şapte ani.

1. **Regimul** zilei de muncă [режим рабочего дня; régime du jour ouvrable; Betriebsbedingungen des Arbeitstages; working day conditions; munkanap üzemviszonya]. V. sub Zi de muncă.

2. **Registru** [заслонка, шибер; registre de fumée; Schieber; register; gázjárat-csappantyú, záró tolattyú]. 1. *Tehn.:* Sertar (registru plan) sau clapă (registru-clapă), de tablă de oţel, de fontă, de material ceramic, etc. acţionat manual, mecanizat sau automat, care serveşte, fie la reglarea tirajului prin varierea secţiunii de trecere a gazelor de ardere, fie la închiderea canalelor de fum (la căldările de abur şi la cuptoare industriale). Registrul plan poate avea sertarul perpendicular pe axa canalului de fum sau inclinat faţă de ea, pentru obţinerea unei mai bune etanşeităţi. La temperaturi mai înalte decât 800°, registrele sunt răcite, de obiceiu, cu apă (v. fig.).



Registre.

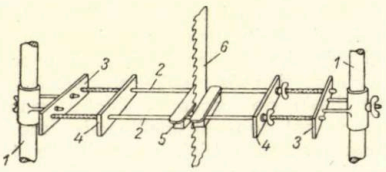
a) registru plan inclinat, acţionat manual; b) şi c) registru-clapă, acţionat automat prin elice de bimetal, respectiv acţionat manual; 1) sertar; 2) clapă; 3) elice de bimetal.

3. ~ **-clapă** [шибер; registre tournant; Drehschieber; rotary slide valve; forgótolattyú]. V. sub Registru 1.

4. ~ **plan** [заслонка, задвижка; registre; Luftschieber; damper; siktolattyú]. V. sub Registru 1.

5. ~ **turnant**: Sin. Registru-clapă. V. sub Registru 1.

6. **Registru** [регистр; registre pour mainteni l'intervalle entre les lames; Register; spacing bar; regisztráló keret]. 2. *Ind. lemn.:* Fiecare dintre cele două rame metalice, montate la partea superioară şi inferioară a cadrului unui gater, cari servesc la „înregistrarea", adică la montarea în ordinea cerută de dispozitivul de tăiere, a pânzelor de



Registru de gater.

1) cadrul gaterului; 2) bară filetată; 3) falcă fixă; 4) falcă mobilă; 5) şablon; 6) pânză de gater.

gater şi a modelelor (şabloanelor) cari le distanţează. Se compune din două vergele de oţel, filetate la extremităţi şi distanţate cu ajutorul a două rigle fixe, numite „fălci"; rama astfel alcătuită poate fi deplasată pe barele verticale ale cadrului de gater şi fixată prin brăţări cu şuruburi. Pânzele şi modelele distanţatoare sunt fixate în registru cu rigle („fălci") mobile, cu ajutorul unor piuliţe (v. fig.). Sin. Registru de gater.

1. **Registru de gater.** *Ind. lemn.* V. Registru 2.

2. **Registru** [горизонтальное членения фасада, ярус; registre; Register; register; regiszter]. 3. *Arh.:* Suprafaţa cuprinsă între două profiluri orizontale cari se întind pe toată lungimea unei faţade. O faţadă poate avea unul, două sau chiar mai multe registre, ale căror mărimi se găsesc între ele în anumite raporturi de proporţionalitate. Fragmentarea în registre a unei faţade şi proporţionarea lor e o problemă importantă în rezolvarea compoziţiei faţadei şi a legării sale de vecinătăţi.

3. **Registru** [регистр; energistreur; Register; register; regiszter]. 4. *Telc.:* Organ din centrala telefonică automată de tip rotativ sau cu maşini, servind la înregistrarea electromecanică a impulsiilor trimise de discul numerotat al aparatului de abonat şi la dirijarea selecţiunii în interiorul centralei.

4. **Registru** [приводка; registre; Register; register; regiszter]. 5. *Arte gr.:* Ansamblul semnelor de reper cari indică suprapunerea exactă a tiparului, pe ambele feţe ale hârtiei. La lucrările în colori, registrul înseamnă suprapunerea exactă a colorilor.

5. **Registru** [реестр; registre; Register, Geschäftsbuch; account book; regiszter]. 6. *Gen.:* Condică în care se trec incasările, cheltuelile, trimiterile şi sosirile hârtiilor, rezultatele unor măsurători, etc.

6. ~ **cadastral funciar** [кадастровый реестр; registre cadastral; Grundsteuer-Mutterrolle, Kadasterregister; cadastral register; kataszteri regiszter]. *Cad.:* Registru care concretizează rezultatele tehnice, economice şi juridice ale lucrărilor de măsurătoare cadastrală; el e întocmit pe parcele cadastrale, şi cuprinde toate parcelele dintr'un teritoriu cadastral (sau sector anume definit al acestuia).

Registrul cuprinde: numărul secţiunii, numărul topografic al parcelei, denumirea lanului, numele posesorului, domiciliul posesorului, numărul casei, ramurile de cultură ale terenului parcelei, suprafaţa totală, clasificarea parcelei, clasificarea după revizuire, clasificarea de detaliu, etc.

7. ~ **caselor** [кадастровый реестр жилищных помешений; matrice des propriétés bâties; Gebäuderegister, Gebäudesteuerrolle; building register; házregiszter]: Registru folosit în cadastrul urban şi rural, care cuprinde inventarierea proprietarilor locurilor de casă, sau de case, din zona unui oraş sau a unui sat. Se întocmeşte la faţa locului, având la bază registrul de case existent. Acest registru precede lucrărilor de măsurări cadastrale şi înregistrează în deosebi numele posesorului, numărul vechiu al casei (terenului), numărul nou al casei (terenului), proporţia suprafeţelor, etc.

8. ~ **combinatoriu** [сборный кадастровый реестр; registre des changements; Veränderungsregister; register of survey changes; változási regiszter]: Registru cadastral care cuprinde totalitatea schimbărilor făcute cu ocaziunea reambulării lucrărilor cadastrale; în acest registru se trec, în coloane paralele, datele vechilor parcele şi cele ale noilor parcele, după operaţiunea reambulării.

9. ~ **de exploatare** [рабочий реестр; registre d'exploitation; Betriebsbuch; service register; üzemkönyv]. *Telc.:* Registru folosit de radiotelegrafişti pentru înscrierea datelor de exploatare şi a textului recepţionat.

10. ~ **de staţie** [стационный реестр; registre de station; Stationsbuch; station records register; állomáskönyv]. *Telc.:* Registru de înscriere a telegramelor, a fonogramelor sau a radiogramelor transmise şi recepţionate.

11. ~ **zootehnic** [зоотехнический реестр; registre zootechnique; Tierzuchtungsregister; zootechnical register; állattenyésztési regiszter]. *Zoot.:* Registru în care se ţine evidenţa lucrărilor de creştere a animalelor. În registrul zootehnic se înscriu animalele de rasă pură cari corespund anumitor condiţiuni minime în ce priveşte productivitatea, originea, sănătatea, etc. El cuprinde cel puţin următoarele date: numărul de înscriere în registrul zootehnic; numele animalului; crescătoria, data naşterii, originea părinţilor în mai multe generaţii; descrierea animalului; semnele de marcă ale animalului.

În registrele zootehnice „de crescătorie" se ţine evidenţa animalelor, se face controlul producţiei, etc., pentru animalele de rasă dintr'o crescătorie (herghelie, gospodărie agricolă de Stat, colectivă, etc.); în registrele genealogice (zootehnice) raionale se înscriu animalele din rasele locale, cu indicii de productivitate respectivi; în registrul genealogic unic de Stat se înscriu animalele de rasă pură şi metişii cari corespund condiţiunilor cerute pentru animalele de rasă pură.

12. **Registru, decoraţie în** ~ [декоративная горизонтальная членение фассада; décoration en registre; Registerdekoration; register decoration; regiszter]. *Arh.:* Tip de decoraţie picturală, sculpturală sau constructivă, care se prezintă în benzi orizontale suprapuse; a fost mult folosit în decoraţia egipteană, chineză, indiană, etc.

13. **Registru, tonă-** ~. V. Tonă registru.

14. **Registrul suprafeţelor** [кадастровый реестр площадей; registre de calcul des contenances; Register für Flächeninhaltberechnung; surface register; felületszámítási regiszter]. *Cad.:* Registru cadastral în care sunt cuprinse toate dimensiunile parcelelor şi toate calculele privitoare la determinarea ariilor parcelelor. Parcelele sunt grupate şi calculate pe poligoane.

15. **Regiune** areică. V. Areic.

16. **Regiune** aridă [засушливая область; région aride; trockene Gegend, trockenes Gebiet;

dry region; szikes talaj]. *Agr.*: Regiune în care cantitatea de apă de precipitații căzută în cursul unui an e mai mică decât cantitatea care se poate evapora. Sunt considerate regiuni aride regiunile cari au factorul de ploaie al lui Lang inferior valorilor 49···50 (v. și Factor de ploaie al lui Lang) — și indicele de ariditate sub 24···25 (v. Indice de ariditate).

1. **Regiune** de convergență [область сосредоточенности; domaine de convergence; Konvergenzbereich; region of convergence; konvergens terület]. *Mat.*: Mulțimea punctelor dintr'un plan, în cari o serie de variabilă complexă e convergentă.

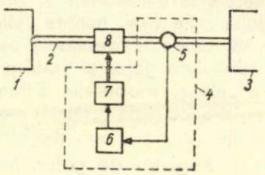
2. **Regiune** endoreică. V. Endoreică, regiune ~.

3. ~ exoreică. V. Exoreic.

4. **Reglare** [регулирование; réglage; Regelung; regulating; szabályozás]. 1. *Tehn.*: Ansamblul proceselor prin cari, când una sau mai multe dintre mărimile caracteristice ale unui sistem tehnic, numite mărimi reglate, s'au abătut dela anumite condițiuni impuse, se realizează sau se reface starea sistemului în care abaterile considerate sunt practic nule — dacă aceasta se obține pe baza măsurării (directe sau indirecte) a mărimilor de reglat, făcută în acest scop.

În reglare e esențială prezența unui circuit de reglare, prin care, pe baza sezisării și a măsurării mărimii de reglat, se influențează din nou aceeași mărime. — Condițiunile impuse, numite și consemn de reglare, pot consista în menținerea constantă a mărimilor de reglat, sau în programarea lor într'un anumit fel, în funcțiune de alte mărimi (adesea în funcțiune de timp). De exemplu, constanța turației unui motor după demarare, respectiv felul în care turația unui motor trebue să depindă de timp în cursul demarării motorului, constitue consemnul de serviciu, respectiv consemnul de demarare a motorului. — În cazul când realizarea sau refacerea considerată se efectuează fără măsurarea, în acest scop, a mărimilor de influențat, sau fără măsurarea unor mărimi cari le reprezintă destul de precis, ansamblul proceselor se numește comandă. (În limbajul nostru tehnic curent nu se ține totdeauna seamă de această deosebire esențială — și anumite comenzi se numesc, adesea, reglări). — Dacă menținerea constantă a presiunii într'o căldare de abur se face pe baza măsurării acelei presiuni, căldarea cu abur are deci o reglare a presiunii; dacă menținerea constantă a turației unui motor se face pe baza măsurării ei, motorul are o reglare a turației; dacă turația (de ex. turația unui motor de autovehicul) e variată independent de măsurarea ei (de ex. de conducătorul autovehiculului, care vrea să realizeze o anumită vitesă), turația e comandată, nu e reglată; dacă tensiunea la bornele unui generator electric de curent continuu e menținută constantă prin variația manuală a rezistenței reostatului de câmp al generatorului, pe baza indicațiilor, în acest scop, ale voltmetrului de pe tabloul de distribuție, tensiunea la bornele generatorului e reglată (manual).

Circuitul de reglare e format din sistemul reglat, adică din sistemul tehnic în care se găsește mărimea reglată (căldarea cu abur, motorul, generatorul electric, rețeaua, etc.) și din moderator sau din regulator (v.), cari efectuează reglarea, ultimul fiind acționat manual (în cazul reglării manuale) sau automat (în cazul reglării automate).



Schema principială a reglării. 1—2—3) sistemul reglat; 4) regulator; 5) sezisor; 6) instrument de măsură; 7) servoelement (eventual servomotor); 8) organ de reglare.

Prin reglare se urmărește menținerea unor abateri cât mai mici ale valorilor mărimilor reglate față de valorile lor de consemn, aceste abateri putând fi periodice și de scurtă durată (de ex. abateri în cursul ciclului unei mașini cu mecanism bielă-manivelă), sau aperiodice și de lungă durată (de ex. variația nivelului apei într'o instalație hidraulică). În acest scop, ciclul cinematic al circuitului reglant trebue să aibă o durată cel mult egală cu aceea a ciclului sistemului tehnic reglat (când există un astfel de ciclu).

Reglarea abaterilor de scurtă durată (abateri intraciclice) se realizează, în general, prin folosirea unor mase mari în mișcare (de ex. volane), iar reglarea abaterilor de lungă durată, prin folosirea unor regulatoare propriu zise sau a unor moderatoare. Regulatorul acționează totdeauna, printr'un anumit organ al său, numit servoelement, asupra unei anumite mărimi a sistemului tehnic, numită servomărime, pentru a realiza restabilirea condițiunilor de consemn în privința funcționării, pe când moderatorul acționează asupra cauzelor cari pot provoca abaterile față de consemnul de reglare. Exemple: La un motor cu abur, regulatorul acționează asupra admisiunii aburului, pentru a menține vitesa constantă, când sarcina variază; la o mașină de lucru, moderatorul e o frână prin care se compensează variațiile de sarcină.

După mărimile reglate, se deosebesc: reglări de nivel al lichidelor și de turație (cari sunt cele mai vechi); reglări de direcție, de debit, de presiune și de umiditate; reglări de temperatură; reglări de tensiuni electrice, de intensități ale curentului electric, de defazaje și de frecvență; reglări de putere; etc. După modul de acționare a servoelementului, reglarea poate fi automată sau manuală; după condițiunile impuse mărimii reglate, adică după consemnul de reglare, ea poate fi reglare la valoare constantă, reglare la valoare variabilă și reglare programată; după numărul mărimilor reglate, ea poate fi reglare uniparametrică și reglare multiparametrică.

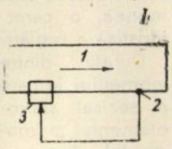
După modul de acționare a organului de reglare, respectiv a servoelementului, se deosebesc reglare automată și reglare manuală.

5. **Reglare automată** [автоматическое регулирование; réglage automatique; selbsttätige Regelung, automatische Regelung; automatical regulating; önműködő szabályozás, automatikus

szabályozás]: Reglare a unui sistem tehnic, care se efectuează cu un aparat care, după ce a fost amorsat, provoacă automat (adică fără vreo altă intervenție independentă, din exterior) revenirea mărimii reglate la valoarea ei de consemn.

Reglarea automată se folosește, în special, când variațiile mărimii de reglat sunt rapide și neuniforme, când se cere ca abaterile mărimii de reglat dela valorile ei de consemn să fie menținute mici și anulate repede. Ea constitue un element important al automaticei, care s'a desvoltat în secolul nostru.

Aparatele cari realizează reglarea automată sunt regulatoare sau moderatoare (v. sub Reglare). — Un sistem simplu de reglare automată prin regulator (v. și sub Regulator) e constituit, în principal, din următoarele organe (v. fig. *I*): un sezisor (mecanism centrifug cu mase grele, plutitor, manometru, termoelement, celulă fotoelectrică, etc.), care sesizează și măsoară, direct sau indirect, abaterile mărimii reglate (de ex. ale turației), dela valorile ei de consemn — și dintr'un servoelement, care e în același timp și organ de reglare (de ex. o vană), și care e acționat prin sezisor. Servoelementul institue, în funcțiune de abaterea mărimii reglate, o anumită valoare a unei mărimi, numită servomărime (de ex. a unui debit), readucând astfel mărimea reglată la valoarea de consemn. — Un sistem complet de reglare e mai complex (v. fig. *II*). El cuprinde: unul sau mai multe sezisoare, cari sesizează abaterile mărimilor reglate dela valoarea lor de consemn și, eventual, le măsoară; un instrument de măsură și un instituitor al valorii de consemn, cari măsoară abaterile mărimii reglate dela valorile de consemn, când servoelementul nu îndeplinește și această funcțiune; eventual, un întreruptor modulator de energie, care institue (de ex. în funcțiune de abaterile mărimilor reglate) un anumit debit de energie auxiliară, necesar reglării; eventual, un amplificator (mecanic, hidraulic, pneumatic, electric, electronic, etc.), care amplifică energia corespunzătoare abaterilor mărimilor reglate sau energia auxiliară, când aceasta e insuficientă pentru efectuarea reglării; un servoelement acționat (de un servomotor) cu această energie și care institue o anumită valoare a servomărimii, pentru a readuce mărimile reglate la valorile lor de consemn; eventual, un dispozitiv de aservire, care adaptează durata de parcurs a regulatorului la constanta de timp a sistemului reglat; eventual, un sistem de statism (v. sub Regulator), de exemplu un readucător, care readuce poziția servoelementului în intervalul de reglare, stabilizând regulatorul prin statism (amortisare); organul de reglare, care poate aparține sistemului reglat și care execută comenzile sub acțiunea servoelementului (uneori, organul de reglare se confundă cu servoelementul). —

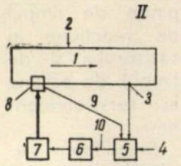


Schema principială a reglării directe. 1) sistemul reglat; 2) sezisor; 3) servoelement.

Uneori pot lipsi unele dintre aceste elemente sau un organ poate îndeplini mai multe funcțiuni.

Procesul de reglare automată prin regulator se produce, în cazurile cele mai generale, în felul următor: sezisorul regulatorului sesizează (direct sau indirect) mărimea de reglat în forma ei inițială și eventual o transformă într'o altă formă, adecvată pentru folosirea ulterioară (uneori, regulatorul are mai multe sezisoare; alteori, rolul sezisorului e îndeplinit de partea măsurătoare a regulatorului, de ex. la măsurarea tensiunii în regulatorul de tensiune); mărimea sezisată e adusă la mecanismul de măsură al regulatorului; apoi, ea e comparată, eventual după o amplificare intermediară, cu valoarea de consemn a mărimii, pe care o institue partea regulatorului numită instituitorul valorii de consemn (care poate să nu fie un organ distinct al regulatorului).

Diferența dintre valoarea actuală măsurată (eventual amplificată) a mărimii reglate și valoarea ei de consemn se numește abatere reglantă, această abatere reglantă fiind mărimea constatată în partea măsurătoare a regulatorului. — Uneori, abaterea reglantă a mărimii reglate nu e folosită singură pentru a amorsa procesul reglării, ci abaterea reglantă e adunată în prealabil cu alte mărimi. De exemplu, dacă abaterea reglantă a mărimii reglate — chiar dacă e mică într'un moment dat — crește foarte repede, e probabil să se producă în scurt timp o abatere mare (și anume dacă se menține vitesa de creștere a abaterii) și, în acest caz, e avantajos ca regulatorul să reacționeze ca și când abaterea reglantă ar fi cu mult mai mare decât valoarea ei actuală; aceasta se realizează adunând la abaterea reglantă actuală o abatere reglantă suplementară, proporțională cu vitesa de creștere a abaterii reglante existente, spre a preîntâmpina producerea unor abateri reglante mari. În astfel de cazuri se operează, deci, cu valorile actuale ale unei mărimi echivalente, în locul valorilor actuale ale mărimii reglate, și diferența dintre valoarea rezultantă a mărimii echivalente și valoarea de consemn a mărimii reglate se numește interval reglant. — Mărimile ale căror variații amorsează reglarea se numesc mărimile perturbatorii ale reglării.



Schema principială a reglării indirecte. 1) sistemul reglat; 2) mărime perturbatoare; 3) sezisor; 4) valoarea de consemn; 5) instrument de măsură; 6) amplificator; 7) servomotor; 8) organ de reglare; 9) valoare de readucere; 10) interval reglant.

Când intervalul reglant depășește o anumită valoare, se acționează asupra eventualului modulator de energie al regulatorului, care institue, în funcțiune de intervalul reglant, un anumit debit al energiei auxiliare, de care e nevoie pentru acționarea directă sau indirectă a servoelementului regulatorului. Acționarea indirectă se face printr'un servomotor (v.). Servoelementul institue o anumită valoare a unei mărimi (de ex.

rezistența unui reostat de câmp), numită servomărime; aceasta modifică valoarea mărimii reglate (de ex. a tensiunii la borne), până când intervalul reglant devine mai mic decât intervalul de insensibilitate al regulatorului, adică până când mărimea reglată ia practic valoarea ei de consemn.

Reglarea automată se amorsează numai dacă abaterea reglantă, respectiv intervalul reglant, depășesc deasupra sau dedesubtul valorii de consemn, o valoare limită. Suma valorilor absolute ale abaterilor limită constitue intervalul de insensibilitate al reglării (v. fig. *III*). Dacă G_0 e valoarea de consemn, iar G'_0 și G''_0 reprezintă limitele mărimii reglate sau ale mărimii echivalente, între cari nu se amorsează procesul reglării, valorile absolute $i = |G'_0 - G_0|$ și $i = |G_0 - G''_0|$ reprezintă abaterile sau intervalele reglante limită corespunzătoare — și raportul

$$\varepsilon = \frac{G'_0 - G''_0}{G}$$

se numește gradul de insensibilitate al regulatorului. Fig. *IV* reprezintă oscilațiile valorii mărimii reglate; reglarea e amorsată numai când amplitudinea totală a acestor oscilații g e mai mică decât $2i$. Gradul de insensibilitate se alege ținând seamă de amplitudinile probabile ale abaterii mărimii de reglat (sau echivalente); el nu indică valorile extreme pe cari le pot atinge mărimea reglată sau cea echivalentă. Abaterea actuală e valoarea absolută a diferenței $a = |G_i - G_0|$ sau, în valoare relativă:

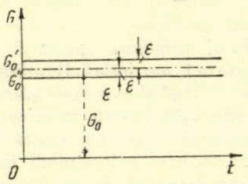
$$a_r = \frac{|G_i - G_0|}{G_0},$$

unde G_i e valoarea instantanee a mărimii reglate.

Valorile maximă și minimă G_{max} și G_{min}, pe cari le ia de fapt mărimea reglată în cursul reglării, intră în expresiunea gradului de neuniformitate δ al reglării, definit prin câtul

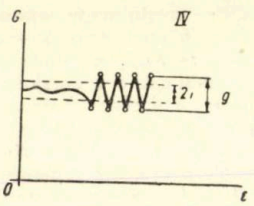
$$\delta = \frac{G_{max} - G_{min}}{G_0}.$$

III



Reprezentarea grafică a intervalului de insensibilitate. *i*) abaterea reglantă limită; *t*) timpul; G) mărimea reglată; G_0) valoarea de consemn a mărimii reglate; G'_0) și G''_0) limitele mărimii reglate între cari nu se amorsează procesul reglării.

IV

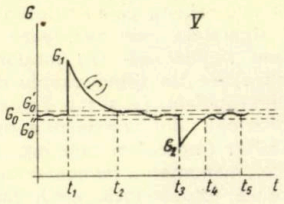


Oscilațiile valorii mărimii reglate. *i*) insensibilitatea; *g*) amplitudinea totală; *t*) timpul; G) mărimea reglată.

Datorită inerției mecanice sau termice, inductivității, etc., reglarea e întârziată cu un anumit timp, de care are nevoie sezisorul spre a reacționa; când acest timp e constant, el se numește (impropriu) și constantă de timp.

Timpul folosit de servoelement pentru a efectua o cursă completă, când organul de aservire nu e în funcțiune, și care poate depinde de mărimea abaterii (în general, variază invers cu abaterea) sau poate fi independent de mărimea ei (când organul de reglare e acționat de un servomotor cu viteză constantă), constitue, de asemenea, o caracteristică a reglării.

V

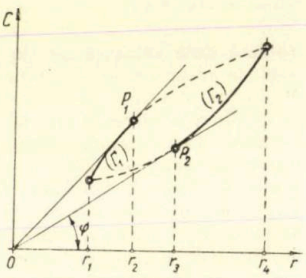


Curba de reglare. Γ) curba de reglare; *t*) timpul; G_0) valoarea de consemn a mărimii reglate; G'_0) și G''_0) limitele mărimii reglate între cari nu se amorsează procesul reglării; G_1) și G_2) valorile maximă și minimă ale mărimii reglate.

Durata dintre momentul în care e sezisat servoelementul și momentul în care mărimea reglată, respectiv mărimea echivalentă, intră în zona de insensibilitate (diferența de timp $t_2 - t_1$ din fig. V), se numește timpul de acțiune al servoelementului.

Promptitudinea reglării, adică vitesa cu care se stabilește sau se restabilește valoarea de consemn a mărimii reglate, respectiv intrarea ei în zona de insensibilitate, depinde de timpul de reacțiune al sezisorului și de timpul de acțiune al servoelementului.

VI



Curbele de funcționare ale servoelementului unui regulator centrifug. Γ_1) și Γ_2) porțiunile de curbă corespunzătoare reglării stabile, cuprinse între abscisele r_1 și r_2, respectiv r_3 și r_4; *r*) distanța dela centrul de greutate al masei grele (de ex. bilă) a regulatorului, la axa de rotație a acestuia; C) forța centrifugă.

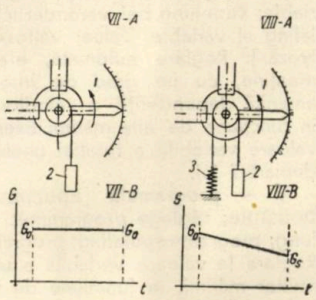
Stabilitatea reglării automate prezintă mare importanță practică. — De exemplu, la un regulator centrifug, stabilitatea depinde de curbele de funcționare ale servoelementului. Reglarea e stabilă numai pentru porțiunile curbei (v. fig. *VI*) cari satisfac relația

$$\operatorname{tg} \varphi = \left| \frac{C}{r} \right|,$$

adică în porțiunile de curbă în cari crește unghiul φ (care reprezintă argumentul distanței polare OP), când crește distanța r (care reprezintă distanța dintre poziția instantanee a centrului de greutate al

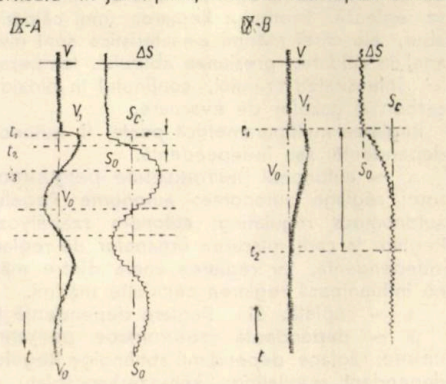
bilelor regulatorului şi axa regulatorului), ceea ce corespunde poziţiilor stabile ale regulatorului.

Consemnul de reglare se poate realiza astatic, static sau hiperstatic. În consemnul astatic, valoarea de consemn e independentă de poziţia servoelementului (v. fig. *VII*). În consemnul static, valoarea de consemn scade pe măsură ce servoelementul se deplasează pentru a anula abaterea mărimii reglate (v. fig. *VIII*). În consemnul hiperstatic, valoarea de consemn creşte pe măsură ce servoelementul se deplasează spre a anula abaterea mărimii reglate. — Pentru a avea o poziţie univoc determinată a servoelementului, consemnul trebue să fie static, ceea ce se obţine, de obiceiu, cu ajutorul unei legături mecanice (de statism); astfel, dacă limita statismului acopere toate abaterile posibile ale mărimii de reglat, sistemul de reglare e stabil, fără mişcări de pendulare neamortisate.



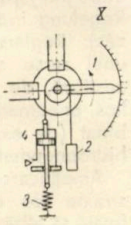
Sisteme de reglare.
VII-A) sistem de măsură astatic; *VII-B*) diagrama valorii de consemn, în reglarea astatică; *VIII-A*) sistem de măsură static; *VIII-B*) diagrama valorii de consemn, în reglarea statică; *1*) sensul cuplului motor; *2*) contragreutate; *3*) dispozitiv de statism; *t*) timpul; G) mărime reglată; G_0) şi G_s) valorile de consemn şi finală ale mărimii reglate.

Servoelementul neputând urmări fidel abaterile mărimii variabile, rezultă o mişcare de pendulare amortisată în jurul poziţiei medii corespunzătoare



Diagramele reglării tensiunii (în funcţiune de timp) a unui dinam.
IX-A) reglare fără aservire; *IX-B*) reglare cu aservire; V) tensiune; V_0) valoarea de consemn a tensiunii; V_1—V_0) abaterea tensiunii; ΔS) cursa servoelementului; S_0) poziţia iniţială a servoelementului; S_c—S_0) cursa medie a servoelementului.

abaterii respective (v. fig. *IX-A*); servoelementul ajunge deci în poziţia corespunzătoare abaterii numai după un timp t_1, după care, datorită inerţiei, continuă mişcarea — şi revine la această poziţie prin oscilaţii amortisate. Pentru a evita aceste oscilaţii, se introduce organul de aservire, prin care se măreşte timpul în care servoelementul ajunge în poziţia corespunzătoare valorii abaterii (v. fig. *IX-B*). Aservirea e deci un sistem de statism, a cărui acţiune durează numai timpul necesar pentru a stabiliza acţiunea de reglare (adică pentru a suprima oscilaţiile servoelementului) prin temporizare. Figura *X* reprezintă un sistem de aservire cu temporizator (de ex. dash-pot, disc de frânare, solenoid, etc.), legat de dispozitivul de statism, la care temporizarea depinde de constanta de timp a sistemului de reglat.



Sistem de măsură static cu temporizator.
1) sensul cuplului motor; *2*) contragreutate; *3*) dispozitiv de statism; *4*) temporizator.

Problemele teoretice ale reglării statice au fost cercetate în mod ştiinţific încă din anul 1877 de profesorul I. A. Vişnegradschi, care a pus bazele acestui sistem de reglare şi a contribuit la realizarea reglării indirecte. Până la Vişnegradschi, cercetările asupra reglării urmăreau realizarea unei reglări astatice. Cercetările asupra reglării au fost extinse şi de diferiţi savanţi ruşi, ca A. I. Sidorov (1895), A. V. Grecianinov (1896···1899), I. I. Grighiu (1898···1900) şi în special de savantul rus N. E. Jucovschi. În această perioadă s'au publicat şi lucrările asupra reglării, ale lui Stodola (1894) şi Tolle (1909···1921). Toate lucrările asupra reglării, dela Vişnegradschi până la Jucovschi, se limitează aproape excluziv la studiul reglării turaţiei motorului cu abur şi a turbinelor. Extinderea teoriei reglării la diferitele sisteme tehnice (căldare de abur, cuptoare industriale, etc.) începe cu studiile lui I. N. Vosnesenschi. Teoria reglării automate primeşte o nouă orientare prin lucrările lui A. V. Mihailov (1938), care îmbină problemele reglării cu problemele ridicate de automatizare (amplificare, telecomandă, combinarea reglărilor dintre diferitele părţi ale unui sistem tehnic, etc.). Influenţa frecărilor în aparatele de reglare, care a constituit obiectul cercetărilor începând cu I. A. Vişnegradschi primeşte o soluţionare definitivă prin studiile lui A. A. Andronov şi A. G. Meyer (1945).

Reglarea automată poate fi cuasidirectă, directă sau indirectă.

1. **Reglare cuasidirectă** [квазипрямое автоматическое регулирование; réglage quasi-direct; quasi-unmittelbare Regelung; quasi-direct regulating; kvázi-közvetlen szabályozás]: Reglare cu amplificare de energie, dar la care energia de amplificare e însăşi energia dată de sistemul de reglat. E o reglare intermediară între cea directă şi cea indirectă.

2. ~ **directă** [прямое автоматическое регулирование; réglage direct; unmittelbare Regelung; direct regulating; közvetlen szabályozás]:

Reglare automată, efectuată fără folosirea unei surse străine de energie, servoelementul fiind acționat prin energia corespunzătoare abaterii reglante, dată de sistemul de reglat, fără intermediul vreunui alt sistem.

Reglarea directă poate fi folosită pentru sistemele tehnice (mașini, instalații, etc.) mici și mijlocii, la cari energia corespunzătoare abaterii reglante e suficientă pentru acționarea servoelementului și a eventualului organ de reglare.

1. **Reglare indirectă** [непрямое автоматическое регулирование; réglage indirect; mittelbare Regelung; indirect regulating; közvetett szabályozás]: Reglare automată, efectuată prin folosirea unei surse străine de energie, numită energie auxiliară, de amplificare. Aceasta poate fi hidraulică, pneumatică, electrică sau a unui sistem combinat (de ex. electropneumatic, electrohidraulic, hidropneumatic).

Amplificarea consistă în folosirea unei surse străine de energie, astfel încât energia amplificată să aibă aceeași variație în timp ca și energia de sezisare, dar să fie destul de mare pentru a putea antrena servoelementul și eventualul organ de reglare. Sistemul se folosește când energia de sezisare e insuficientă pentru reglare, deci la sistemele tehnice mari sau când se urmărește o reglare cât mai sensibilă.

2. **Reglare manuală** [ручное регулирование; réglage manuel; Handregelung; manual regulating; kézi szabályozás]: Reglare în care valoarea servomărimii se institue manual, cu ajutorul servoelementului; se folosește când variația în timp a mărimii de reglat e lentă și când puterea necesară pentru reglare e mică. Exemplu: reglarea manuală la mașinile de forță hidraulice, de mică putere.

Reglarea manuală se caracterizează prin faptul că indicațiile sezisorului și ale sistemului de măsură nu acționează asupra servoelementului, ci sunt numai indicații informative (însoțite, eventual, de semnale optice, sonore, etc.).

Pentru reglarea unei anumite mărimi, se poate acționa, fie asupra acesteia (de ex. reglarea vitesei de ridicare a sarcinii la macara, prin frânare), fie prin intermediul altor mărimi, cari sunt în interdependență cu mărimea de reglat. Momentul și ordinul de mărime al variației necesare a servomărimii rezultă, în general, din indicațiile date de un dispozitiv care semnalizează variațiile mărimii de reglat. —

După felul consemnului referitor la mărimea de reglat, se deosebesc:

3. **Reglare la valoare constantă** [регулирование на постоянную величину; réglage à valeur constante; Regelung bei konstantem Wert; regulating at constant value; állandó értékre szabályozás]: Reglare automată, efectuată pentru a restabili o valoare practic constantă a mărimii de reglat, cu un grad de insensibilitate dat, prin reducerea abaterilor incidentale ale mărimii reglate, provocate în timpul serviciului. De exemplu: Reglarea la valoare constantă a turației unei turbine, a puterii unei pompe, a tensiunii unei rețele electrice, etc.

4. ~ **la valoare variabilă** [регулирование на переменную величину; réglage à valeur variable; Regelung bei veränderlichem Wert; regulating at variable value; változó értékre szabályozás]: Reglare automată, efectuată pentru a menține, cu un grad de insensibilitate dat, o anumită dependență a valorilor mărimii reglate, în funcțiune de alte mărimi. Exemplu: Reglarea la valoare variabilă a turației unui motor, în timpul demarării lui.

5. ~ **programată** [программное регулирование; réglage programmé; Programm-Regelung; program-regulating; programm-szabályozás]: Reglare la valoare variabilă a uneia sau a mai multor mărimi, în funcțiune de timp, ca variabilă independentă. Exemple: Reglarea unui cuptor de călire, reglarea iluminatului public, etc. — După numărul mărimilor reglate, se deosebesc:

6. **Reglare uniparametrică** [однопозиционное регулирование; réglage monoparamétrique; monoparametrische Regelung; monoparametrical regulating; egy paraméteres szabályozás]: Reglare care se efectuează asupra unei singure mărimi caracteristice a unui sistem tehnic, în general, fiindcă regimul lui e determinat, în esență, de o singură mărime caracteristică (un singur parametru). Exemplu: Menținerea nivelului constant într'un rezervor.

7. ~ **multiparametrică** [многопозиционное регулирование; réglage multiparamétrique; vielparametrische Regelung; multi-parametrical regulating; több paraméteres szabályozas]: Reglare care se efectuează asupra mai multor mărimi caracteristice ale unui sistem tehnic. Pentru reglarea multiparametrică e nevoie de un număr de servoelemente egal cu numărul mărimilor cari se reglează. Exemplu: Reglarea unei căldări de abur, ale cărei mărimi caracteristice sunt nivelul apei în căldare, presiunea aburului, temperatura lui, intensitatea tirajului, conținutul în bioxid de carbon al gazelor de evacuare.

Reglarea multiparametrică poate fi autonomă, dependentă, sau independentă.

8. ~ **autonomă** [автономное регулирование; réglage autonome; autonome Regelung; autonomous regulating; autonom szabályozás]: Reglare la care mișcarea organelor de reglare e independentă, iar reglarea uneia dintre mărimi nu influențează reglarea celorlalte mărimi.

9. ~ **cuplată**: Sin. Reglare dependentă (v.).

10. ~ **dependentă** [зависимое регулирование; réglage dépendant; abhängige Regelung; dependent regulating; kényszerkapcsolatú szabályozás]: Reglare la care mișcările tuturor organelor de reglare sunt interdependente, deoarece variațiile mărimilor caracteristice depind de o aceeași variabilă independentă. Exemplu: Reglarea turației și a puterii unui electromotor prin variația intensității curentului de alimentare. Când variabila independentă e timpul, reglarea dependentă e o reglare programată (v.). Sin. Reglare cuplată.

1. **Reglare independentă** [независимое регулирование; réglage indépendant; unabhängige Regelung; independent regulating; kényszerkapcsolat nélküli szabályozás]: Reglare la care mişcarea fiecărui organ de reglare e independentă. Exemplu: reglarea mişcărilor unui pod rulant. Sin. Reglare necuplată.

2. ~ **necuplată**: Sin. Reglare independentă (v.).

După sistemul de readucere al regulatorului, se deosebesc:

3. **Reglare alodromă** [регулирование с жесткой обратной связью; réglage allodrome; Regelung mit starrer Rückführung; allodrome regulating; merev visszavezetésű szabályozás]: Reglare efectuată cu ajutorul unui regulator alodrom (v.).

4. ~ **isodromă** [изодромное регулирование; réglage isodrome; isodrome Regelung, Regelung mit nachgiebiger Rückführung; isodrome regulating; rugalmas visszavezetésű szabályozás]: Reglare efectuată cu ajutorul unui regulator isodrom (v.). —

Exemple de reglare a sistemelor tehnice:

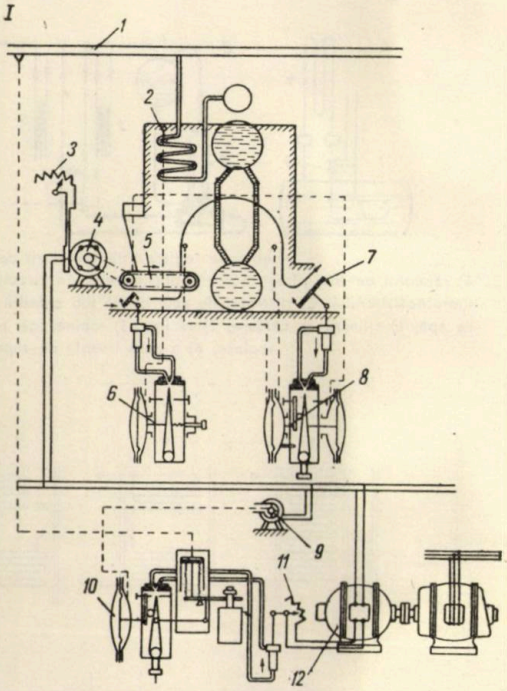
5. **Reglarea căldării de abur** [регулирование парового котла; réglage de la chaudière à vapeur; Dampfkesselregelung; steam boiler regulating; gőzkazán-szabályozás]: Reglare efectuată la căldări de abur, pentru menţinerea egalităţii dintre consumul de abur (sarcină) şi producţia de abur specifică (încărcarea suprafeţelor de încălzire, raportată la unitatea de timp), prin restabilirea presiunii de regim.

Aburul trebue să aibă presiunea şi temperatura prescrise, conform regimului de funcţionare al căldării, iar producţia de abur e asigurată prin adaptarea la variaţiile de sarcină a alimentării cu combustibil, apă şi aer.

Reglarea căldării se realizează prin modificarea raporturilor următoare: raportul dintre producţia de abur şi alimentarea cu combustibil, care e influenţat de abaterile de presiune ale aburului; raportul dintre producţia de abur şi depresiunea din canalul de fum, sau raportul dintre producţia de abur şi aerul comburant (introdus în focar), cari sunt influenţate de tirajul din camera de combustie a focarului; raportul dintre producţia de abur şi alimentarea cu apă, care e influenţat de nivelul apei (necesar să fie menţinut în anumite limite). În consecinţă, mărimile perturbatorii sunt presiunea aburului, tirajul şi nivelul apei, ale căror abateri influenţează unul sau mai multe regulatoare; servomărimile asupra cărora acţionează regulatoarele sunt cantitatea (debitul mediu) de combustibil (introdus în focar), depresiunea din canalul de fum, cantitatea de aer comburant (introdus în focar) şi cantitatea de apă (din circuitul de alimentare al căldării). Astfel, presiunea şi producţia de abur sunt mărimi reglate, prima la valoare constantă, iar a doua, la valoare variabilă (după sarcină); temperatura gazelor din focar (care depinde de cantitatea de combustibil şi de aer introduse în focar, cum şi de tiraj) e o mărime intermediară, a cărei modificare — împreună cu modificarea alimentării cu apă — duce la variaţia producţiei de abur, pentru menţinerea presiunii lui la o valoare aproximativ constantă.

Reglarea căldării de abur se efectuează pe baza unor scheme de reglare întocmite conform dependenţei dintre mărimile ei caracteristice.

Reglarea se poate efectua manual, combinat sau automat. — La reglarea manuală, abaterile



Schema de reglare a unei căldări de abur.
1) conductă de abur; 2) supraîncălzitor; 3) şi 11) rezistenţă de reglare; 4) electromotor de antrenare al grătarului; 5) grătar rulant; 6) regulator de aer; 7) clapă de reglare a tirajului; 8) regulator de tiraj; 9) electromotor de antrenare al ventilatorului; 10) regulator de combustibil; 12) grup electric Ward-Leonard.

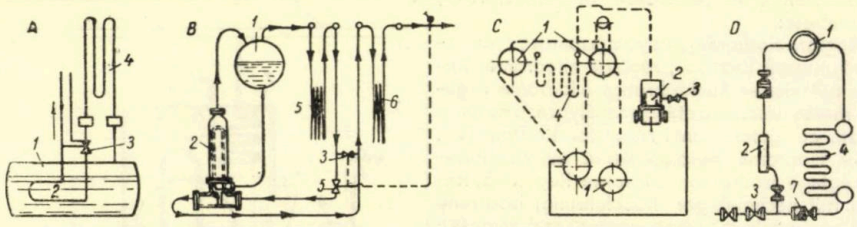
mărimilor perturbatoare sunt indicate de instrumente de măsură (manometre, termometre, pirometre, indicatoare de nivel, vacuummetre, etc.), iar reglarea se realizează prin modificarea manuală (direct sau punând în acţiune un sistem mecanizat) a alimentării cu combustibil, cu aer şi cu apă. — La reglarea combinată, abaterile mărimilor perturbatoare sunt indicate de instrumente de măsură, iar reglarea se realizează prin modificarea manuală a unora dintre servomărimi (ca debitul de alimentare cu combustibil şi cu apă) şi prin modificarea automată a altor servomărimi (ca intensitatea tirajului). De exemplu, locomotivele cu abur au reglare mixtă, alimentarea cu combustibil şi apă fiind executată de fochist, iar tirajul fiind obţinut prin trecerea aburului evacuat din cilindri prin capul de emisiune; astfel inten-

sitatea tirajului, şi deci a arderii, variază proporţional cu sarcina locomotivei (adică, cu consumul de abur). — La reglarea automată, abaterile mărimilor perturbatoare sunt sezisate de un sistem complex de instrumente şi regulatoare, şi se realizează diferit, după cum căldarea e cu circulaţie liberă sau forţată, sau cu trecere forţată (v. fig. *I*).

influenţează temperatura de supraîncălzire sunt: producţia orară de abur, procesul de ardere în focar, temperatura apei de alimentare, depunerile pe pereţii căldării şi ai supraîncălzitorului, variaţia bruscă a sarcinii, etc.

Reglarea supraîncălzirii trebue să asigure variaţia uniformă a gradului de supraîncălzire în toate

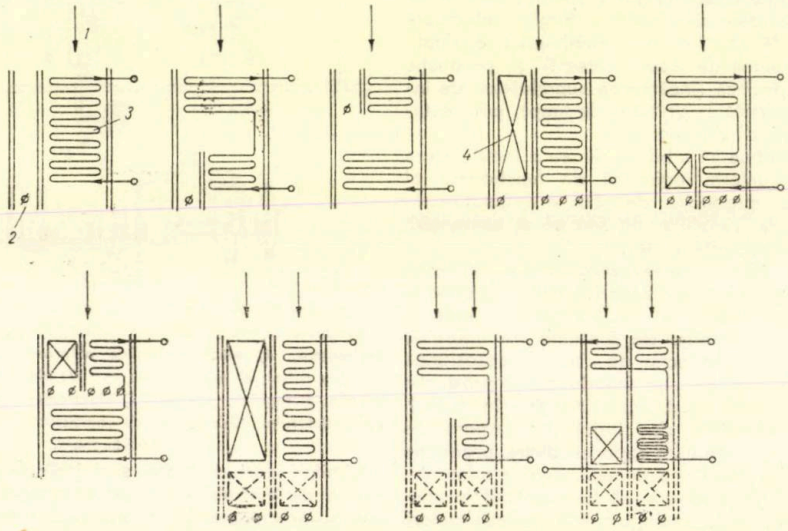
II



Scheme de reglare a temperaturii de supraîncălzire, prin răcitoare de abur.

A) răcitorul de abur plasat în interiorul cilindrului, în circuitul de supraîncălzire; B) răcitorul de abur plasat între treptele supraîncălzitorului; C) răcitorul de abur plasat sub cilindrii superiori ai căldării; D) răcitorul de abur legat în circuitu de apă; 1) cilindru de căldare; 2) răcitor; 3) robinet de reglare a apei de răcire; 4) supraîncălzitor; 5) robinet de izolare; 6) a doua treaptă de supraîncălzire; 7) preîncălzitor de apă.

III



Scheme de reglare a temperaturii de supraîncălzire, prin varierea debitului gazelor de ardere.

1) intrarea gazelor de ardere; 2) registru; 3) supraîncălzitor; 4) preîncălzitor de aer.

La căldările cu abur supraîncălzit — şi, în special, la căldările cu mare producţie de abur — menţinerea între anumite limite a temperaturii de supraîncălzire, determinată pentru regimul de funcţionare, impune reglarea ei. Micşorarea temperaturii de supraîncălzire sub limita admisă are drept consecinţă reducerea randamentului instalaţiei — şi poate provoca defectarea turbinelor, din cauza unui grad de umezire prea mare a aburului; o temperatură de supraîncălzire peste limitele stabilite provoacă defectarea instalaţiilor. Factorii cari

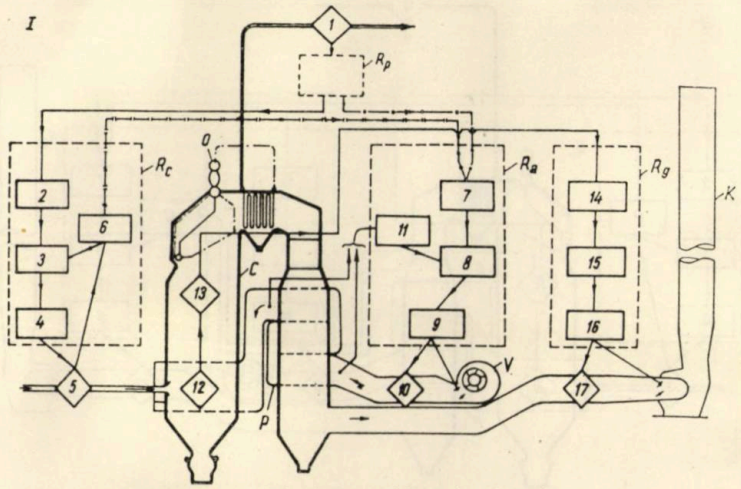
elementele supraîncălzitorului, corespondenţa dintre variaţia sarcinii şi gradul de supraîncălzire, protecţiunea instalaţiei, excluderea influenţei regulatorului asupra siguranţei în serviciu a altor organe ale căldării. Reglarea temperaturii de supraîncălzire se obţine prin următoarele mijloace: răcitoare de abur cu injecţie, sau de suprafaţă, cari provoacă o variaţie de temperatură pe traseul aburului şi cari se montează, fie în zona de supraîncălzire, fie în zona aburului saturat, fie între treptele supraîncălzitorului (v. fig. *II*); reglarea debitului gazelor de

ardere cari încălzesc ţevile supraîncălzitorului, prin intermediul unor registre (v. fig. III).

Reglarea e diferită după cum căldarea este cu circulaţie (naturală sau forţată) sau cu trecere forţată.

1. **Reglarea căldării de abur cu circulaţie** [регулирование парового котла с циркуляцией воды; réglage de la chaudière à vapeur à circulation; Umlaufkesselregelung, Zirkulationskesselregelung; circulation steam boiler regulating; cirkulációs gőzkazán szabályozása, dobos gőzkazán szabályozása]: Reglare care se efectuează la căldări de abur cu circulaţie liberă sau forţată a apei (în circuit închis), prin modificarea coordonată a patru servomărimi, ţinând seamă de corelaţia dintre mărimile caracteristice, şi anume a combustibilului introdus în focar, a aerului comburant, a cantităţii de gaze de ardere evacuate şi a cantităţii de apă de alimentare. Producţia specifică de abur, determinată de sarcină, se poate obţine prin intermediul unui sistem de reglare cu patru regulatoare, independente sau interdependente, cari sunt influenţate, în general, de presiunea aburului, de intensitatea tirajului (în camera de ardere a focarului) şi de nivelul apei în căldare. În practică, se folosesc scheme de reglare simplificate, deoarece sunt greu de coordonat interacţiunile acestui sistem complex de reglare. Se obişnueşte să se efectueze separat reglarea procesului de ardere şi reglarea alimentării cu apă, deoarece, la căldările cu circulaţie (având în general un spaţiu mare de apă), variaţia cantităţii de apă introdusă în căldare influenţează foarte puţin presiunea şi temperatura aburului produs de căldare.

Reglarea procesului de ardere se efectuează prin jocul abaterilor presiunii aburului, ale conţinutului de bioxid de carbon în gazele de ardere (conţinutul de bioxid de carbon arată calitatea arderii) şi ale tirajului. În acest scop se folosesc diferite sisteme de scheme de reglare, cari conţin trei regulatoare, şi anume: regulatorul de presiune, care e influenţat de abaterile presiunii aburului şi care comandă alimentarea cu combustibil a focarului; regulatorul de corelaţie (v.), care e influenţat de variaţia alimentării cu combustibil şi care comandă, fie cantitatea de aer introdusă în focar (în care caz este un regulator de aer), fie cantitatea de gaze de ardere evacuate (în care caz e un regulator de gaze); regulatorul de tiraj, care este influenţat de tirajul din camera de combustie a focarului şi care comandă, fie cantitatea de aer introdusă în focar (în care caz e un regulator de aer), fie cantitatea de gaze de ardere evacuate (în care caz e un regulator de gaze). În general, regulatorul de presiune e constituit dintr'un regulator principal şi un regulator de combustibil, primul putând fi legat de unul dintre celelalte două regulatoare (de corelaţie şi de tiraj) şi fiind comun pentru toate căldările cari lucrează în paralel. După felul legăturii dintre regulatorul principal şi celelalte regulatoare, se deosebesc: schema de reglare în paralel, la care regulatoarele de combustibil, de aer şi de gaze primesc simultan impulsii dela regulatorul principal, în funcţiune de abaterile presiunii aburului în conducta principală; schema de reglare în serie, la care regulatorul de combustibil primeşte impulsii dela regulatorul



—„—„—„—) legătură numai la reglare în serie;
—o—o—o—) legătură numai la reglare mixtă.

Schema reglării în serie şi mixtă, când regulatorul de aer serveşte ca regulator de corelaţie.

C) căldare de abur; P) preîncălzitor de aer; V) ventilator; K) coş; R_p) regulator principal; R_c) regulator de combustibil; R_a) regulator de aer; R_g) regulator de gaze; 1) abur; 2), 7) şi 14) sezisor; 3), 8) şi 15) servoelement; 4), 9) şi 16) organ de reglare; 5) combustibil; 6) şi 11) readucător; 10) aer; 12) bioxid de carbon (CO_2); 13) depresiunea în focar (tiraj); 17) gaze de ardere.

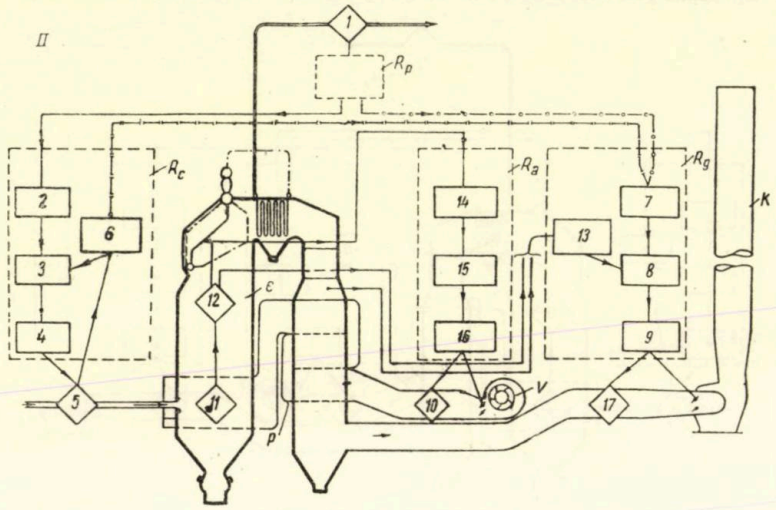
principal, regulatorul de corelaţie e influenţat de variaţiile alimentării cu combustibil, iar regulatorul de tiraj e influenţat de abaterile tirajului din focar; schema de reglare mixtă, la care regulatorul de combustibil şi cel de corelaţie primesc impulsii dela regulatorul principal, iar regulatorul de tiraj e influenţat de abaterile tirajului. Figura *I* reprezintă schemele de reglare în serie (la care nu există legătura R_p-7) şi mixtă (la care nu există legătura $6-7$), când regulatorul de corelaţie e regulatorul de aer; figura *II* reprezintă schemele de reglare în serie (la care nu există egătura R_p-7) şi mixtă (la care nu există legătura $6-7$), când regulatorul de corelaţie e regulatorul de gaze.

Tipurile de regulatoare folosite pentru reglarea arderii în focare sunt regulatoare cu acţionare hidraulică, electromecanică, electrică, electronică şi pneumatică. Figurile *IV*···*VI* reprezintă scheme de reglare cu diferite regulatoare.

Reglarea alimentării cu apă se reduce la reglarea nivelului de apă în cilindrii căldării (spaţiul de apă), deoarece, apa circulând în circuit închis, între spaţiul de abur şi spaţiul de apă al căldării există suprafeţe de separaţie mari şi deci pot fi acoperite variaţiile brusce ale consumului de abur (provocate de creşterea sarcinii). Reglarea nivelului de apă depinde de felul regimului de exploatare a căldării, care poate fi staţionar (uniform) sau variabil (neuniform).

În regimul staţionar, greutatea aburului produs de căldare într'un interval de timp dat, incluziv greutatea apei evacuate prin purjare, e egală cu greutatea apei de alimentare (introdusă în căldare în acel interval de timp). Nivelul apei din căldare se menţine aproximativ la aceeaşi înălţime. Când apar abateri ale sarcinii, se produce un desechilibru între debitul de abur produs şi cel de apă de alimentare, care provoacă modificarea nivelului apei şi care astfel se restabileşte; de exemplu, dacă sarcina creşte, nivelul apei din căldare scade şi, prin reglare, se iniţiază sporirea alimentării cu apă. Astfel, nivelul apei creşte sau descreşte, între un maxim şi un minim, după abaterile sarcinii.

În regim variabil, cu cât schimbarea sarcinii e mai mare şi mai rapidă, cu atât nivelul apei diferă mai mult de nivelul nominal, deoarece în ţevile fierbătoare (cari caracterizează tipurile obişnuite de căldări de mare capacitate) şi în ecranele de ţevi (la căldări cu focare cu pereţi formaţi din ecrane de ţevi) se găseşte — în serviciu — un amestec de apă şi abur, al cărui dozaj influenţează nivelul general al apei. La variaţii mari de sarcini, cărora le corespund variaţii ale nivelului de apă, reglarea trebue să fie influenţată nu numai de nivelul apei, ci şi de consumul de abur şi apă. Astfel, în locul unui regulator cu o impulsie (v. fig. *VII*) provocată de abaterile nivelului, se folosesc regulatoare cu două impulsii (v. fig. *VIII*), provocate de abaterile nivelului şi ale consumului de abur (sarcina), sau cu trei impulsii (v. fig. *IX*), provocate de abaterile nivelului, consumului de abur şi ale consumului de apă; la regulatoarele cu trei impulsii, cari sunt recomandabile mai ales la căldări cu volum mic de apă

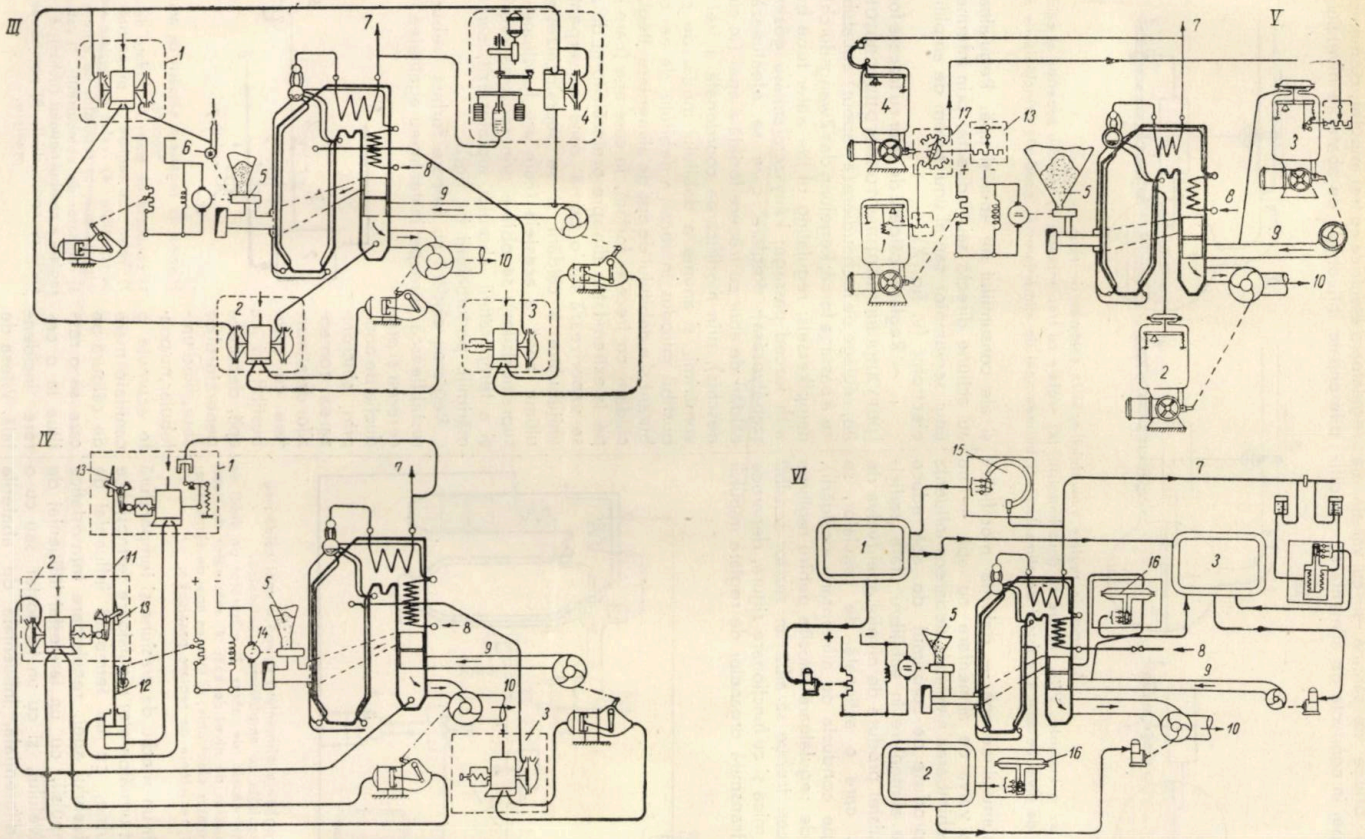


—•—•—•—) legătură numai la reglare în serie;
—o—o—o—) legătură numai la reglare mixtă.

Schema reglării în serie şi mixtă, când regulatorul de gaze serveşte ca regulator de corelaţie.

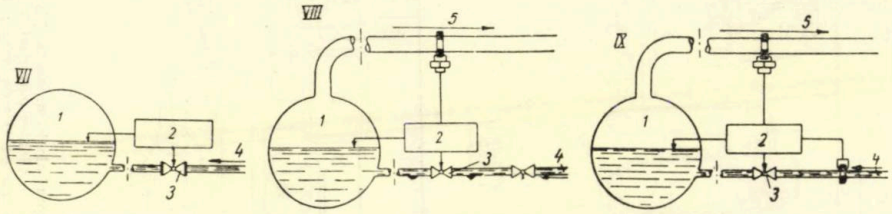
C) căldare de abur; P) preîncălzitor de aer; V) ventilator; K) coş; R_p) regulator principal; R_c) regulator de combustibil; R_a) regulator de aer; R_g) regulator de gaze; *1*) abur; *2*), *7*) şi *14*) sezisor; *3*), *8*) şi *15*) servoelement; *4*), *9*) şi *16*) organ de reglare; *5*) combustibil; *6*) şi *13*) readucător; *10*) aer; *11*) bioxid de carbon (CO_2); *12*) depresiunea în focar (tiraj); *17*) gaze de ardere.

Scheme de reglare a căldărilor de abur cu circulație.



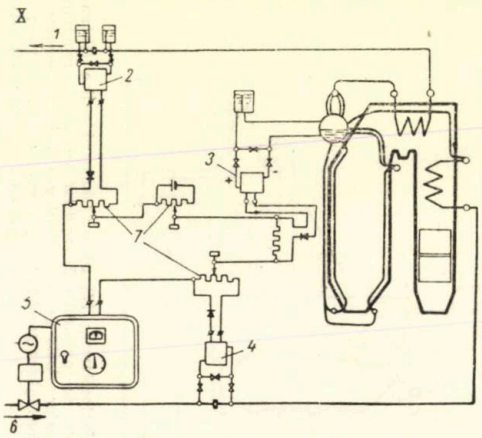
III) cu regulatoare hidraulice (sistem Teploautomat); *IV*) cu regulatoare hidraulice (sistem Teploautomat, perfecționat); V) cu regulatoare electromecanice (sistem TKTI). VI) cu regulatoare electronice; *1*) regulator de combustibil; *2*) regulator de tiraj; *3*) regulator de aer; *4*) regulator principal; *5*) distribuitor de cărbune pulverizat; *6*) ventilator cu tahometru de înregistrare; *7*) conducta principală de abur; *8*) intrarea apei de alimentare a căldării; *9*) intrarea aerului comburant; *10*) ieșirea gazelor de ardere; *11*) tijă de reglare; *12*) angrenaj cu cremalieră pentru reglarea prealabilă; *13*) dispozitiv de readucere; *14*) antrenarea distribuitorului de cărbune pulverizat; *15*) manometru de sezisare; *16*) sezisor cu membrană; *17*) reostat de reglare prealabilă.

şi cu consum mare de abur (căldări cari lucrează cu variaţii brusce de sarcină şi cu variaţii ale presiunii apei în conducta de alimentare), modificarea consumului de apă — datorită modificării presiunii la valva de alimentare cu apă — nu provoacă schimbarea nivelului, deoarece influenţa impulsiei produse de consumul de apă aduce sistemul de alimentare în echilibru, fără participarea impulsiei produse de nivelul apei (valva de alimentare, care e acţionată de regulator, se montează pe conducta de alimentare a căldării).



Scheme de reglare a nivelului apei în căldarea de abur.
VII) reglare cu o impulsie; *VIII*) reglare cu două impulsii; *IX*) reglare cu trei impulsii; 1) cilindru superior al căldării; 2) regulator de nivel de apă; 3) robinet de alimentare; 4) intrarea apei de alimentare; 5) conductă principală de abur.

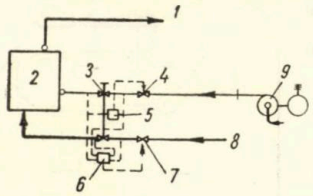
Tipurile de regulatoare folosite pentru reglarea nivelului, cari trebue să aibă un sezisor sensibil (cu inerţie mică şi cu funcţionare sigură, deoarece trebue să transmită organelor de reglare impulsii produse într'un mediu de presiune şi temperatură înaltă), sunt următoarele: regulatoare termostatice cu o impulsie, cu un termostat influenţat de abaterile nivelului apei; regulatoare termostatice cu două impulsii, cu un termostat influenţat de abaterile nivelului, şi cu un termostat sau cu o membrană diferenţială, influenţată de abaterile consumului de abur; regulatoare electrice cu două impulsii, cu membrane diferenţiale, influenţate de abaterile nivelului apei şi ale consumului de abur; regulatoare electrice cu trei impulsii, cu membrane diferenţiale influenţate de abaterile nivelului apei şi ale consumului de abur şi apă. Regulatoarele au acţiune directă sau indirectă, prin intermediul unui servomotor sau al unui sistem de amplificare electronic (v. fig. X).



Sistem de reglare a alimentării cu apă a unei căldări cu circulaţie cu amplificare electronică.
1) conductă principală de abur; 2) măsurător de debit de abur; 3) măsurător de nivel de apă; 4) măsurător de debit de apă; 5) regulator electronic; 6) intrarea apei de alimentare; 7) rezistenţe de reglare prealabilă.

1. ~ **Reglarea căldării de abur cu trecere forţată** [регулирование прямоточного парового котла; réglage de la chaudière (à vapeur) aquatubulaire à passage forcé; Regelung des Zwangsdurchlaufdampfkessels; regulating of the water tube boiler with forced passage; kényszeráramlású gőzkazán szabályozása]: Reglare care se efectuează la căldări de abur cu trecere forţată a apei (în circuit deschis), prin modificarea coordonată a trei servomărimi, şi anume a debitului mediu de combustibil introdus în focar, a debitului de aer comburant şi a debitului de apă de alimentare. Reglarea căldării cu trecere forţată, în care apa (care intră pe la extremitatea din spre preîncălzitorul de apă) se vaporizează într'o primă zonă a serpentinei unitubulare a căldării şi se supraîncălzeşte în ultima zonă a acesteia (care are funcţiunea de supraîncălzitor), se obţine prin reglarea presiunii şi a temperaturii aburului supraîncălzit, cari sunt mărimile perturbatorii (v. fig.).

Reglarea căldării cu trecere forţată trebue să restabilească aproape instantaneu egalitatea între cererea şi producţia de abur, prin sincronizarea comenzilor de alimentare cu combustibil şi cu apă, deoarece generatorul de abur, fiind unitubular, nu poate acumula o cantitate mare de căldură pe care să o restitue la o cerere incidentală. Vitesa de trecere (de mişcare) a apei fiind mare, transferul de căldură dela focar la apă trebue să fie



Schema de reglare a căldării de abur cu trecere.
1) conductă de abur; 2) căldare de abur; 3) valvă de reglare a proporţiei apă-combustibil; 4) valvă de reglare a debitului de apă; 5) regulator de alimentare; 6) regulator de combustibil; 7) valvă de reglare a combustibilului (lichid); 8) conductă de combustibil; 9) pompă de alimentare.

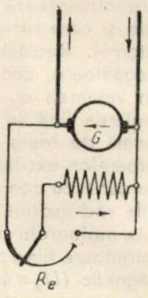
suficient de rapid, pentru ca cererea de abur pentru consum să fie imediat satisfăcută, evitându-se astfel variații de presiune în conducta de distribuție a aburului.

În consecință, e necesar ca reglarea procesului de ardere și reglarea alimentării cu apă să se efectueze simultan, prin sincronizarea acțiunii regulatoarelor respective. — Reglarea procesului de ardere e influențată de abaterile temperaturii de supraîncălzire (care reprezintă mărimea perturbatoare), aceste abateri provocând modificarea alimentării cu combustibil și cu aer, pentru a restabili echilibrul dintre cantitatea de căldură produsă în focar și cantitatea de căldură primită de aburul consumat. Alimentarea cu combustibil a focarului poate fi reglată și prin abaterile presiunii (ca la căldările cu circulație) dar, în acest caz, nu se poate asigura totdeauna menținerea temperaturii de supraîncălzire. Restabilirea temperaturii aburului supraîncălzit se obține printr'un regulator de injectare, care comandă un aport de apă (prin injecție) în supraîncălzitor. Tirajul din focar e reglat prin coordonarea acțiunii regulatorului de presiune cu regulatorul care comandă accesul aerului în focar. — Reglarea alimentării cu apă e influențată de abaterile de presiune și nu de variația nivelului apei, ca la căldările cu circulație, în scopul de a menține în permanență echilibrul dintre consumul de apă și consumul de abur.

Reglarea căldărilor de abur cu trecere se obține printr'un sistem de reglare constituit, în general, din cinci regulatoare de bază, și anume: un regulator de presiune, care acționează concomitent asupra alimentării cu apă și cu combustibil; un regulator de combustibil, care acționează, în paralel cu regulatorul de presiune, alimentarea cu combustibil; un regulator de aer, care acționează asupra ventilatoarelor de alimentare cu aer comburant; un regulator de tiraj, care acționează asupra ventilatoarelor de gaze de ardere (ventilatoare de depresiune); un regulator de temperatură sau un regulator de injecție de apă, care comandă temperatura de supraîncălzire prin injecție de apă. — Regulatoarele folosite au ca organ de sezisare termostate sau manometre diferențiale; ele acționează prin servomotoare electrice, amplificarea comenzilor fiind realizată, la căldările moderne, prin comenzi electronice.

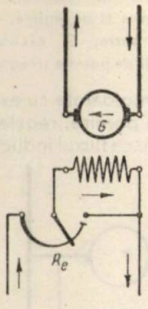
1. **Reglarea mașinilor electrice** [регулирование электрических машин; réglage des machines électriques; Regelung der elektrischen Maschinen; regulating of the electric machines; villamos gépek szabályozása]: Reglarea mărimilor caracteristice ale mașinilor electrice generatoare sau motoare, necesară pentru funcționarea lor în anumite condițiuni impuse. Se reglează, de obiceiu, tensiunea generatoarelor și turația motoarelor.

Reglarea tensiunii generatoarelor poate fi manuală sau automată; ea se face prin introducerea în circuitul de excitație a reostatelor de excitație (v.) sau prin regulatoare (v.). Pentru generatoarele de curent continuu cu excitația în derivație se folosește schema de legături din figura alăturată. Când se încarcă generatorul, tensiunea la bornele sale, scade; pentru a restabili tensiunea nominală la borne, trebue mărită excitația lui. În acest scop se folosește un reostat de excitație legat în serie în circuitul de excitație și care, prin micșorarea rezistenței sale, permite să treacă prin acest circuit un curent de intensitate mai mare, mărind fluxul inductor. Reglarea tensiunii e posibilă numai în porțiunea saturată a caracteristicei în sarcină a mașinii; pentru porțiunea rectilinie, reglarea e instabilă. Prezintă avantajul că, în caz de scurt-circuit, tensiunea devine nulă și generatorul nu sufere avarii.

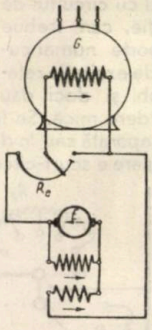


Reglarea tensiunii la generatoarele de curent continuu cu excitație derivație. G) generator; R_e) reostat de excitație.

La generatoarele de curent continuu cu excitație separată se poate obține o reglare a tensiunii într'un interval mai larg. Dacă tensiunea de alimentare a excitației e constantă (acumulatoare, redresoare sau generatoare de excitație), se poate varia tensiunea generatorului dela maxim până la valoarea corespunzătoare magnetismului remanent. Pentru evitarea tensiunilor înalte cari se induc în momentul întreruperii reostatului de excitație, acestea au contacte cari scurt-circuitează circuitul inductor (v. fig.). Reglarea se face, de obiceiu, urmărind voltmetrul dela tabloul generatorului.



Reglarea tensiunii la generatoarele de curent continuu cu excitație separată. G) generator; R_e) reostat de excitație.



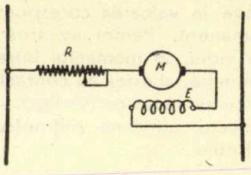
Reglarea tensiunii la alternatoare. G) alternator; R_e) reostat de excitație; E) excitatoare.

La alternatoare cari au excitație separată, se folosește ca sursă un generator special de curent continuu sau, în ultimul timp, un redresor cu vapori de mercur. Reglarea tensiunii lor la borne se face prin generatoare speciale de curent continuu, prin variații de curent produse de un reostat

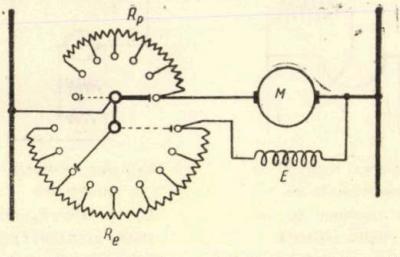
care se leagă în serie în circuitul de excitație al alternatorului, sau printr'un reostat de reglare care influențează tensiunea generatorului de excitație și care servește și la reglarea cu regulatorul automat. Reostatul de reglare are niște trepte pregătitoare, cari ridică tensiunea dela jumătate din valoarea ei, la valoarea nominală a rețelei. Reglarea fină se face la 80% din tensiunea nominală de mers în gol. Reglarea tensiunii alternatoarelor excitate prin redresoare cu vapori de mercur și cu comandă prin grilă se face influențând grila redresorului.

La motoarele de curent continuu, tensiunea electromotoare fiind proporțională cu turația și cu fluxul magnetic ($U_e = kn\Phi$), pentru a varia turația motorului se poate varia, fie tensiunea la borne (practic egală cu tensiunea electromotoare), fie excitația.

Turația crește cu tensiunea și scade cu creșterea excitației. Se deosebesc, deci, două feluri de reglări. Reglarea prin variația tensiunii aplicate la bornele motorului se face cu ajutorul unor reostate, ca și la pornire (în acest caz, rezistențele sunt de pornire și de reglare, sistem folosit la motoarele cu excitația în serie, în special la tracțiunea electrică, de ex. la tramvaie). Aceste reostate consumă însă energie din cauza efectului caloric al curentului și sistemul e deci neeconomic și nu se folosește decât dacă perioada de reglare e de scurtă durată. Reglarea prin variația excitației se face cu ajutorul unor reostate de reglare legate în serie sau în paralel cu circuitul de excitație, cari trebue să suporte numai curenții de excitație relativ slabi și deci dau o pierdere mică. Se folosesc la motoarele cu excitația separată sau în derivație. La pornire, reostatul de reglare e scurt-circuitat, pentru ca fluxul inductor



Motor serie cu rezistență de pornire și de reglare.
M) motor serie; E) excitație; R) rezistență de pornire și reglare.



Motor derivație cu reostat de pornire și cu reostat de excitație.
M) motor derivație; E) excitație; R_p) reostat de pornire; R_e) reostat de excitație.

să fie maxim și deci pornirea să se facă cu viteză minimă și cuplu maxim. După pornire, se manevrează reostatul de reglare, până când se obține turația dorită. Este important ca înfășurarea de excitație să fie legată înaintea reostatului de pornire, pentru ca tensiunea, și deci curentul de excitație, să fie maxime în perioada pornirii.

Reglarea turației motoarelor asincrone trifazate se face prin mai multe metode curente și prin metode speciale. Reglarea prin introducerea de rezistențe în serie cu înfășurarea rotorului prezintă desavantajul unui consum de energie, din cauza efectului termic al curentului; ea e relativ costisitoare, deoarece reostatul, stând mult timp în circuit, trebue dimensionat larg, iar variația vitesei depinde de sarcină, fiind cu atât mai mică, cu cât sarcina motorului e mai mică. Această reglare nu poate fi aplicată la motoarele asincrone fără inele colectoare. Reglarea discontinuă a turației se poate face și prin schimbarea numărului de poli. Din relația $n = 60\, f/p$, dintre turația sincronă n, frecvența tensiunii de alimentare f și numărul de perechi de poli p, rezultă că turația sincronă e invers proporțională cu numărul de perechi de poli. Schimbarea numărului de poli se face cu un comutator special, care schimbă gruparea crestăturilor motorului. Reglarea turației prin variația frecvenței se poate face continuu; se folosește în cazuri excepționale. Reglarea prin gruparea în cascadă a două motoare identice, dintre cari rotorul primului alimentează statorul celui de al doilea, ambele motoare fiind montate pe același arbore, direct sau prin angrenaje, e discontinuă: prin gruparea în cascadă se obține aproximativ jumătate din turația fiecărui motor, dacă ar funcționa singur și în aceleași condițiuni.

Metodele speciale de reglare a turației motoarelor asincrone sunt descrise sub Variația turației motoarelor asincrone (v.).

1. **Reglarea** mașinilor motoare [регулирование двигателей; réglage des moteurs; Regelung der Motoren; motor regulating; motorszabályozás]: Reglare efectuată pentru a menține, la un anumit regim de mers, turația constantă a arborelui motor al unei mașini de forță motoare, cu piston sau cu rotor. Prin reglare se realizează stabilitatea în serviciu a mașinii, care e asigurată când curba cuplului motor variază în sens invers cu turația, când adică

$$\frac{\mathrm{d}M}{\mathrm{d}n} < 0,$$

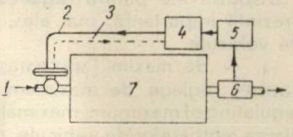
$\mathrm{d}M$ fiind variația cuplului motor, iar $\mathrm{d}n$ fiind variația corespunzătoare a turației; stabilitatea e cu atât mai mare, cu cât valoarea absolută $\left|\frac{\mathrm{d}M}{\mathrm{d}n}\right|$ e mai mare.

Prin reglare se reduc sau se suprimă perturbațiile în funcționarea mașinii (abaterile mașinii dela mersul uniform), cari pot fi provocate de cauze interne sau externe). Cauzele interne sunt perturbațiile datorite maselor inerte în mișcare de rotație, la motoarele cu piston sau cu rotor, cum și efectul ciclului energetic și perturbațiile datorite maselor în mișcare rectilinie-alternativă, la motoarele cu piston. Cauzele externe sunt variațiile cuplului rezistent. Cauzele interne, cari provoacă abateri intraciclice, sunt combătute prin-

tr'un sistem moderator (prin echilibrare sau cu ajutorul unui volan); cauzele externe, cari provoacă abateri interciclice, sunt combătute prin folosirea unui sistem de reglare.

Echilibrarea serveşte la menţinerea stării de echilibru, pentru solicitări variabile şi mase în mişcare, prin compensarea forţelor inerţiale. Prin echilibrarea acţiunii maselor în mişcare se urmăreşte anularea tuturor forţelor de legătură cari se exercită asupra pieselor maşinii, datorită faptului că aceste piese se găsesc în mişcare, şi se efectuează prin adăugirea sau îndepărtarea din sistem a unor mase, alese şi dispuse convenabil. Echilibrarea poate fi parţială sau totală, după complicaţiile de ordin constructiv, cum şi după dispoziţia cilindrilor motorului.

Volanul, cu moment de inerţie mare (calat pe arborele motor al maşinii), serveşte la menţinerea unei turaţii constante în timpul unui ciclu, când sarcina e constantă. În general, se echipează cu volan motoarele stabile de putere mare, pentru a egaliza efectele curselor active şi pasive ale ciclului lor; la motoarele de vehicule, acţiunea volanului e înlocuită (aproape complet) de acţiunea maselor în mişcare ale vehiculului.



Sistem de reglare al unei maşini motoare.

1) organ de reglare; 2) conductă de reglare; 3) conductă de readucere; 4) servoelement; 5) instrument de măsură; 6) organ de sezisare; 7) maşina de reglat.

Sistemul de reglare (v. fig.), care uneori e un regulator simplu, serveşte la stabilirea unui regim de echilibru determinat, între puterea motorului şi puterea necesară (cerută de consumator), când ultima variază, adică,

$$P_m = P_c + \Sigma q,$$

unde P_m e puterea motorului, P_c e puterea necesară, iar Σq e suma pierderilor (în sistemul de antrenare).

Reglarea se poate efectua, fie prin variaţia în mărime a agentului motor, fie prin modificarea puterii consumate.

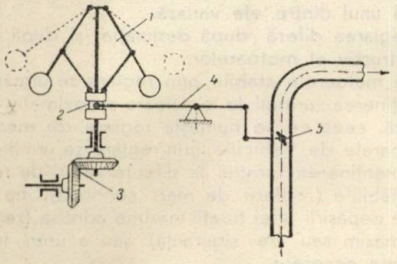
1. **Reglarea** motorului cu abur, cu piston [регулирование парового поршневого двигателя; réglage de la machine à vapeur à piston; Regelung der Kolbendampfmaschine; piston steam engine regulating; dugattyús gőzgép szabályozása]: Reglare pentru menţinerea turaţiei, prin restabilirea echilibrului dintre cuplul motor şi cuplul rezistent, când unul dintre acestea variază.

La motoarele stabile se cere ca turaţia să fie constantă la orice sarcină, pentru a evita ambalarea motorului când sarcina scade, respectiv scăderea turaţiei când sarcina creşte. Abaterile admisibile ale turaţiei sunt următoarele:

cca 0,5% la sarcină constantă;
1,5% la variaţie de maximum 25% a sarcinii;
4% la trecerea dela plină sarcină la mersul în gol;
5% la anularea bruscă a sarcinii.

Cele mai mari abateri se admit la motoarele cari antrenează pompe sau maşini de lucru, iar cele mai mici, la motoarele cari antrenează generatoare electrice.

Când cuplul rezistent (sarcina) variază, se restabileşte echilibrul dintre cuplul motor şi cel rezistent prin modificarea presiunii medii (adică prin modificarea ariei diagramei ciclului), variind gradul de admisiune al aburului în cilindru sau presiunea aburului (prin laminare) în conducta de aducţie a aburului dela căldare la camera de distribuţie a motorului (reglând secţiunea acestei conducte cu ajutorul unui regulator). — Reglarea prin laminare (v. fig.), care e folosită mai ales la motoare de putere



Reglarea motorului cu abur.

1) regulator de turaţie centrifug; 2) manşonul regulatorului (servoelement); 3) angrenaj de acţionare a regulatorului; 4) mecanism cu pârghii; 5) clapetă de reglare.

mică sau la motoare cu sarcină aproape constantă, e însoţită de pierderi cari sunt cu atât mai mari, cu cât supraîncălzirea aburului e mai mică. — Variaţia gradului de admisiune a aburului, adică a cantităţii de abur introduse în cilindru în fiecare cursă (la presiune şi temperatură constantă), se obţine cu ajutorul unui regulator care acţionează asupra distribuţiei. Deoarece pierderile de energie sunt minime şi regimul de funcţionare e mai economic (consumul de abur fiind proporţional cu sarcina motorului), această reglare e cea mai mult folosită.

La reglarea motoarelor cu abur, cu piston, se folosesc regulatoare cu manşon, cu resort, etc. Regulatoarele cu acţiune directă trebue să poată comanda valva de reglare a presiunii sau organele distribuţiei exterioare (modificarea excentricităţii şi a decalajului distribuţiei, rotirea tijelor sertarelor, modificarea poziţiei culisei de distribuţie, etc.); oricare dintre aceste regulatoare acţionează prin forţe de inerţie, cari depind de turaţia motorului, şi cari, pentru o anumită turaţie, sunt în echilibru cu alte forţe cari depind de poziţia servoelementului regulatorului (de ex. contragreutate, forţa unui resort). Regulatoarele se aleg cu un grad de insensibilitate (v.) atât de mare, încât să nu fie influenţate de abaterile intraciclice ale turaţiei motorului, cari sunt preluate de volan; în caz contrar, regulatorul ar primi câte două impulsii inutile la fiecare ciclu energetic, şi acestea ar provoca perturbaţii în funcţionarea motorului — şi chiar fenomene de rezonanţă.

Când cuplul motor variază, se acționează asupra regimului de funcționare al căldării de abur. În general, capacitatea de producție orară a căldării (respectiv suprafața de încălzire) se alege astfel, încât să acopere cererea de abur a motorului, fără pericol de epuizare (v.).

1. **Reglarea** motorului cu ardere internă [регулирование двигателя внутреннего сгорания; réglage du moteur à combustion intérieure; Regelung des Verbrennungsmotors; regulating of the internal combustion motor; belsőégésű motor szabályozása]: Reglare efectuată pentru restabilirea, într'un anumit regim de serviciu al motorului, a egalității dintre valorile absolute ale cuplului motor și ale cuplului rezistent, când unul dintre ele variază.

Reglarea diferă după destinația și după tipul constructiv al motoarelor.

La motoarele stabile, prin reglare se urmărește menținerea turației la o valoare aproximativ constantă, ceea ce se numește reglare de mers; la motoarele de vehicule, prin reglare se urmărește, fie menținerea turației la diferite valori de regim prestabilite (reglare de mers continuă), fie evitarea depășirii unei turații maxime admise (reglare de maxim sau de siguranță) sau a unei turații minime necesare.

2. ~ **de mers** [регулирование хода; réglage de marche; Regelung des Maschinengangs; regulating of the machine working; gépjárat-szabályozás]: Reglarea motoarelor stabile, pentru a menține turația lor la o valoare aproximativ constantă, când turația motorului are tendința de a crește sau de a descrește, datorită unor cauze externe sau interne. Reglarea de mers a motoarelor stabile e necesară, deoarece cuplul rezistent poate varia oricum, neexistând vreo corelație între variațiile cuplului motor și ale celui rezistent (de ex. la motoarele de antrenare a pompelor, motoarele din centralele termoelectrice, etc).

La motoarele stabile obișnuite, reglarea de mers servește la menținerea gradului de neregularitate între limitele determinate de caracteristicele în serviciu; la motoarele stabile cu autoreglare, cum sunt unele motoare electrice (cari absorb energia electrică necesară pentru învingerea cuplului rezistent), reglarea servește la îmbunătățirea gradului de neregularitate.

3. ~ **de mers, continuă** [постоянное регулирование хода; réglage continu de marche; stetige Regelung des Gangs; continuous regulating of the working; folytonos járat szabályozása]: Reglarea motoarelor mobile (de vehicule), pentru a menține turația la diferite valori determinate de regimurile de mers ale vehiculului, necesare și stabilite în prealabil. Diferitele turații de regim ale motorului sunt comandate, de obiceiu, de conducătorul vehiculului, după caracteristicele căii și după condițiunile de utilizare a vehiculului. Trecerea dela un regim de turație la altul se poate obține prin variație în trepte (de ex. la motoarele Diesel de locomotive cu transmisiune electrică, sau la motoare electrice de tracțiune) sau continuă (de ex. la motoare cu ardere internă, de automobile). Comanda schimbării turației se efectuează direct (de ex. prin accelerator) sau indirect (prin dispozitive de reproducere).

La reglarea continuă de mers trebue să se țină seamă, în special, de promptitudinea reglării, care depinde de gradul de sensibilitate δ al regulatorului:

$$\delta = \frac{n}{n'' - n'},$$

în care n este turația corespunzătoare regimului de mers, iar $n'' > n$ și $n' < n$ sunt limitele de turație cari trebue depășite pentru ca regulatorul să intre în funcțiune.

Dispozitivele pentru reglarea de mers continuă prezintă importanță, mai ales, la motoarele mari de vehicule.

4. ~ **de maxim** [максимальное регулирование; réglage de maximum; Maximalregelung; regulating of maximum; maximális szabályozás]: Reglarea motoarelor de vehicule, pentru evitarea depășirii unei turații maxime admise. La vehicule, cuplul rezistent variază, în general împreună cu cuplul motor, atât ca mărime, cât și ca sens, ceea ce asigură — pentru orice regim de mers — un grad de neregularitate mic. Exemplu: la mersul unui autovehicul pe o cale în palier, pentru fiecare poziție a acceleratorului (adică a debitului de amestec combustibil-aer introdus în motor), vitesa vehiculului se menține aproximativ constantă, deoarece fiecare abatere dela această valoare e împiedecată de o creștere corespunzătoare a rezistențelor de înaintare (rezistența de rulare, rezistența aerului, etc.).

Când cuplul rezistent scade brusc, ca în cazul trecerii autovehiculului de pe porțiunea în palier a căii pe o porțiune în pantă pronunțată sau ca în cazul ieșirii elicei din apă (imersiune parțială a elicei, la mersul navei pe valuri), turația poate crește brusc, depășind limitele admisibile, datorită inegalității dintre cuplul motor și cuplul rezistent. Această depășire a limitei admisibile se elimină, mai ales la unitățile mari, prin folosirea reglării de maxim, care se obține cu ajutorul unui regulator de maxim.

5. ~ **de minim** [минимальное регулирование; réglage de minimum; Minimalregelung; regulating of minimum; minimális szabályozás]: Reglarea motoarelor Diesel de vehicule, pentru evitarea scăderii turației de mers în gol sub valoarea la care motorul se poate bloca. Această reglare e necesară, deoarece unele pompe de injecție (de ex. pompa cu reflux variabil sistem Bosch) debitează o cantitate mai mică de combustibil pe ciclu, la turații joase, decât la turații înalte, pentru o anumită poziție a tijei de legătură la regulator (v. fig. Pompă de injecție cu reflux variabil, sub Pompă de injecție). Amplitudinea mișcării acestei tije trebue să fie suficient de mare, pentru ca pompa de injecție să poată debita o cantitate de combustibil convenabilă,

când motorul are turații mijlocii sau înalte — și, totodată, să asigure debitul minim necesar pentru turații joase (știind că, la aceste pompe, debitul descrește cu turația — și că, deci, motorul se poate bloca, dacă cuplul rezistent crește).

1. **Reglarea motorului cu carburator** [регулирование карбюраторного двигателя; réglage du moteur à carburateur; Regelung des Vergasermotors; regulating of the carburator motor; karburátoros motor szabályozása]: Reglare a unui motor cu carburator, cu electroaprindere (cu explozie), care se obține prin modificarea concomitentă a dozajului și a greutății amestecului, la diferite regimuri de mers ale motorului. Această reglare mixtă e înlesnită prin folosirea carburatorului, care asigură: dozajul constant al amestecului la orice turație a motorului; amestecul intim și omogen dintre un combustibil lichid (în general volatil) și aerul comburant; încărcarea cilindrilor motorului cu o cantitate de amestec variabilă cu turația, dar cu dozaj constant. De asemenea, carburatorul permite, prin folosirea unor jiclere (jicler de mers încet, jicler compensator, etc.) sau a unor dispozitive accesorii corespunzătoare (obturator, pompă de reprize, etc.), îmbogățirea amestecului la pornire, la mers încet și la reprize. Reglarea dozajului depinde și de regimul de funcționare al motorului, și anume: dozajul cu 10···30% exces de aer corespunde

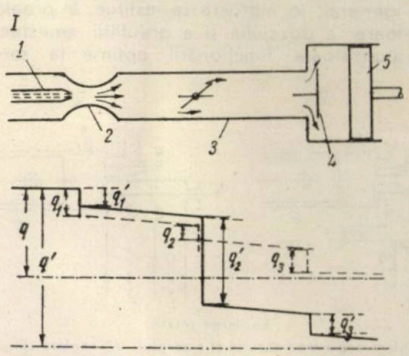


Diagrama pierderilor hidrodinamice în carburator.

1) jicler; 2) difuzor; 3) camera de amestec a carburatorului; 4) supapă; 5) piston; q_1), q_2) și q_3) pierderile în dreptul difuzorului, clapetei și supapei, când clapeta e deschisă; q'_1), q'_2) și q'_3) pierderile în dreptul difuzorului, clapetei și supapei, când clapeta e închisă; q) și q') suma pierderilor hidrodinamice când clapeta e deschisă, respectiv închisă;

$$q=q_1+q_2+q_3 \quad \text{și} \quad q'=q'_1+q'_2+q'_3.$$

– – – –) diagrama pierderilor când clapeta e deschisă;
———) diagrama pierderilor când clapeta e închisă.

funcționării economice (consum mic) a motorului; dozajul cu 0···10% exces de aer corespunde funcționării obișnuite a motorului (reglare optimă pentru arderea completă a combustibilului); dozajul cu 0···10% lipsă de aer corespunde funcționării în suprasarcină; dozajul cu 30···40% lipsă de aer corespunde regimului de mers încet.

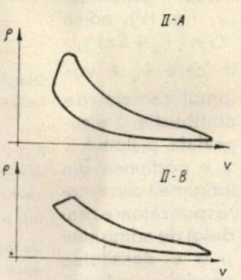
La trecerea amestecului combustibil-aer din carburator spre motor, pierderile hidromecanice sunt cu atât mai mari, cu cât cantitatea de amestec e mai mare. Aceste pierderi sunt (v. fig. *1*):

$$q=q_1+q_2+q_3,$$

în care q_1 sunt pierderile în difuzorul carburatorului, q_2 sunt pierderile la trecerea curentului de fluid pe lângă clapeta carburatorului și q_3 sunt pierderile la intrarea în cilindru. — La sarcină nominală, când clapeta e aproape complet deschisă, prin mărirea cantității de aer sporește depresiunea în difuzor și proporția de combustibil. — La o sarcină mai mică, la care clapeta e închisă parțial, se obține $q'_1 < q_1$, $q'_2 > q_2$ și $q'_3 < q_3$, astfel încât proporția de combustibil în amestec se reduce.

2. **~ motorului cu amestecător** [регулирование газового двигателя; réglage du moteur à gaz; Regelung des Gasmotors; regulating of the gas motor; gázmotor szabályozása]: Reglare a unui motor cu gaz, cu electroaprindere, care se poate obține, fie menținând constantă presiunea medie indicată a ciclului, fie variind presiunea medie indicată la o valoare necesară (corespunzătoare regimului care trebue impus motorului). — În primul caz se asigură modificarea convenabilă a turației, soluție care e folosită la motoarele de antrenare a pompelor cu debit și presiune invariabile, etc. În cazul al doilea, care e cel mai des întâlnit în practică, se modifică presiunea medie prin reglare calitativă, cantitativă, intermitentă, sau mixtă.

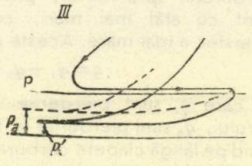
Reglarea calitativă consistă în variația dozajului amestecului combustibil-aer, prin modificarea proporției de combustibil, astfel încât încărcătura cilindrului să rămână (aproape) constantă, compresiunea fiind menținută constantă. Această reglare se obține prin laminare, cu ajutorul unei clape montate pe conducta de combustibil, sau prin variația gradului de admisiune a gazului (variația duratei de alimentare a motorului). — Reglarea calitativă prezintă avantajul unei simplicități constructive, dar și desavantajul că, prin diluarea amestecului, se reduce vitesa de ardere și se produc arderi întârziate (mai ales la puteri mici), și că, deci, randamentul scade (v. fig. *II*). Se folosește în special la motoare în doi timpi, la variații mici în jurul puterii nominale a motorului, deoarece, în acest caz, compresiunea motorului rămâne neschimbată și vitesa de ardere e puțin influențată.



Diagramele ciclului la reglarea calitativă.

II-A) diagrama ciclului pentru dozajul nominal; *II-B*) diagrama ciclului pentru un dozaj mai sărac.

Reglarea cantitativă consistă în variaţia încărcăturii cilindrului, modificând concomitent şi în acelaşi sens proporţia de combustibil şi de aer, pentru a menţine dozajul constant. Reglarea se efectuează prin laminare, cu ajutorul unei clape montate pe conducta generală de admisiune a amestecului sau prin câte o clapă montată pe conducta de admisiune a fiecărui cilindru, sau prin variaţia gradului de admisiune. În primul caz, greutatea amestecului este cu atât mai mică, cu cât laminarea este mai energică (v. fig. *III*), ceeace înseamnă că presiunea amestecului aspirat în cilindru descreşte, când gradul de laminare creşte, adică



Diagramele ciclului la reglarea cantitativă prin laminare.

p_a) presiunea la sfârşitul cursei de admisiune, la încărcătura (amestecul combustibil-aer) nominală a cilindrului; p'_a) presiunea la sfârşitul cursei de admisiune, la încărcătură redusă prin laminare; p) presiunea atmosferică.

$$p=\frac{RT}{Sc}G,$$

în care p e presiunea medie, R e constanta gazelor perfecte, T e temperatura absolută, S e suprafaţa pistonului, c e cursa şi G e greutatea gazelor. În cazul al doilea, se admite în motor o cantitate de amestec la presiune constantă a aerului şi a gazului, până la o valoare anumită (x) din lungimea cursei pistonului (v. fig. *IV*), adică

$$G=(V_c+Sx)\gamma,$$

în care V_c e volumul camerei de combustie, S e suprafaţa pistonului, x e porţiunea din lungimea cursei corespunzătoare gradului de admisiune şi γ e densitatea aerului. — Avantajele reglării cantitative consistă în faptul că aprinderea amestecului cu dozaj constant se realizează uşor, la orice încărcare. Desavantajele acestei reglări sunt: compresiunea variază cu încărcarea, astfel încât randamentul termic e mic la încărcări mici, iar la supraîncărcări există pericolul aprinderilor spontane (autoaprindere) sau premature; presiunile maxime în cilindru obosesc motorul şi micşorează regularitatea în serviciu; presiunea în cilindru poate să scadă atât de mult (până la 0,3 at) la încărcări mici, încât să se deschidă supapa de evacuare în timpul fazei de admisiune, provocând diluarea amestecului combustibil-aer cu gaze de ardere.

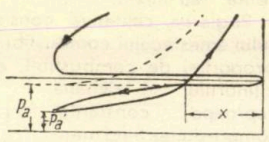


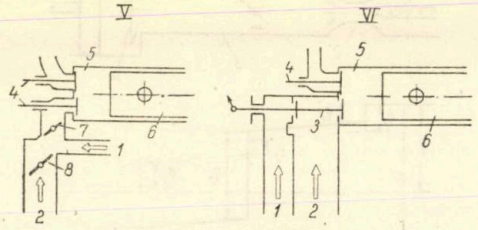
Diagrama ciclului la reglarea cantitativă prin variaţia gradului de admisiune.

p_a) presiunea la sfârşitul cursei de admisiune, la încărcătura (amestecul combustibil-aer) nominală a cilindrului; p'_a) presiunea la sfârşitul cursei de compresiune, la încărcătură redusă prin variaţia gradului de admisiune; x) porţiune din lungimea de cursă, corespunzătoare gradului de admisiune.

Reglarea intermitentă consistă în suprimarea, pentru o anumită perioadă, a alimentării motorului, dozajul fiind menţinut constant. Astfel, la sarcini mai mici decât cea nominală, presiunea medie şi cuplul motor sunt cu atât mai mici, cu cât suprimarea alimentării motorului a durat mai mult. — Avantajul reglării consistă în faptul că gradul de compresiune şi dozajul rămân neschimbate în timpul ciclurilor active, când randamentul şi arderea sunt satisfăcătoare. Desavantajul consistă în neregularitatea funcţionării (intercalarea de cicluri moarte între cicluri active); din această cauză se foloseşte numai la unele motoare mici (de maximum 50 CP), echipate cu volan greu şi la cari nu e necesară o turaţie riguros constantă.

Reglarea mixtă consistă în combinarea reglărilor cantitative şi calitative, adică în modificarea atât a proporţiei de combustibil, cât şi a greutăţii totale a amestecului. Reglarea se realizează, fie prin reglarea simultană (la toate sarcinile) a dozajului şi a greutăţii amestecului, fie prin reglarea separată a acestora; în ultimul caz, se face o reglare cantitativă până la o anumită valoare a sarcinii, ceea ce asigură aprinderi şi arderi satisfăcătoare, iar apoi se trece la reglarea calitativă.

În general, în motoare se institue, în prealabil, o valoare a dozajului şi a greutăţii amestecului corespunzătoare funcţionării optime la sarcina



Reglarea mixtă.

V) reglare separată a gazului şi a aerului; VI) reglare simultană a gazului şi aerului; 1) curent de gaz; 2) curent de aer; 3) supapă de admisiune, dublă, comandată de regulator; 4) supapă de admisiune; 5) cilindru; 6) piston; 7) clapetă pentru amestec comandată de regulator; 8) clapetă pentru aer comandată de regulator.

obişnuită a motorului. Pentru reglarea mixtă se folosesc dispozitive şi instalaţii reprezentate schematic în figurile de mai sus (v. fig. V şi VI). Sin. Reglarea motorului cu gaz.

1. **Reglarea motorului cu gaz**: Sin. Reglarea motorului cu amestecător (v.).

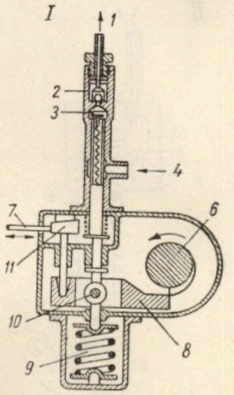
2. **Reglarea** motorului Diesel [регулирование дизельного двигателя; réglage du moteur Diesel; Regelung des Dieselmotors; regulating of the Diesel motor Dieselmotor-szabályozás]: Reglarea motorului cu autoaprindere, care se obţine

prin modificarea dozajului amestecului combustibil-aer, variind debitul de combustibil injectat în cilindru. Această reglare calitativă se efectuează diferit, după cum motorul e cu injecție pneumatică (insuflare) sau cu injecție hidraulică (injecție mecanică).

La motoarele cu injecție pneumatică, cari sunt, în general, motoare cu compresor stabile, e preferabil ca reglarea să se obțină prin modificarea debitului de combustibil și a presiunii aerului de insuflare. Această dublă reglare e necesară pentru limitarea după nevoie a consumului de energie, deoarece energia necesară pulverizării variază linear cu cantitatea de combustibil injectat (adică cu sarcina) și pătratic cu turația motorului. Reglarea debitului de combustibil injectat în motor se obține, fie prin modificarea cursei pistonului pompei de alimentare, fie prin modificarea duratei de aspirație efectivă a pompei de alimentare. Pentru reglarea debitului se folosește un regulator antrenat de arborele de distribuție, care acționează prin intermediul unui cuplaj prereglabil. La reglarea duratei de aspirație se folosesc pompe cu debit mai mare decât debitul de injecție (1,5···3 ori), ceea ce prezintă un avantaj constructiv (deoarece, debitul de injecție fiind mic, construcția pompei e costisitoare), și prin reglare se menține deschisă supapa de aspirație și un interval de timp din cursa de refulare, astfel încât o parte din combustibilul refulat de pompă se întoarce în rezervor; în general, se recomandă ca reglarea să fie astfel efectuată, încât combustibilul să fie trimis de pompă, la injector, în timpul cursei de expansiune sau la începutul cursei de evacuare, pentru ca — la o întepenire eventuală a supapei de aspirație a pompei — combustibilul în exces să poată fi evacuat prin supape de evacuare a motorului și să se evite astfel aprinderi premature.

La motoarele cu injecție mecanică (hidraulică), combustibilul e introdus în motor cu ajutorul unei pompe de injecție (de aceea, această alimentare se numește și injecție mecanică), ceea ce permite reglarea debitului ciclic de combustibil prin următoarele procedee: variația cursei pistonului pompei și introducerea în cilindrul motorului a întregii cantități de combustibil refulat de pistonul pompei; laminarea curentului de combustibil admis în pompă, printr'o supapă reglabilă, montată pe țeava de aspirație; variația, în timpul cursei de debitare (a pompei), a cantității de combustibil refulat de pompă, prin descărcarea excesului de combustibil (care intră în camerele de refulare ale elementelor pompei de injecție, dar care nu corespunde regimului de mers al motorului).

Reglarea debitului prin reglarea cursei pistonului se folosește la pompe cu cursă variabilă, cari, după felul mecanismului de acționare a pompei, pot fi: pompe cu mecanism cu pârghie de comandă articulată într'un punct mobil (sistem Ganz-Jendrassik), la care cursa activă (de debitare) a pistonului pompei e provocată de un resort de rapel (deci presiunea de injecție e independentă de turația motorului), iar cursa pasivă (de aspirație a combustibilului în pompă) e provocată de o pârghie de comandă (v. fig. *I*), care, la un capăt, e acționată de cama de distribuție și la celălalt capăt e articulată într'un punct a cărui poziție depinde de poziția unei pene de reglaj (legată de un regulator), astfel încât — deoarece pârghia de comandă apasă asupra resortului de rapel — cursa pistonului pompei variază cu poziția penei de reglaj; pompe cu mecanism cu pârghie de comandă articulată într'un punct fix (v. fig. *II*), la cari cursa activă a pistonașului e provocată de pârghia de comandă (cu rolă), care la un capăt e acționată de cama de distribuție și la celălalt capăt e articulată într'un punct fix, și care comandă mișcarea pistonașului prin intermediul unei tije cu poziție variabilă (legată de un regulator), astfel încât cursa pistonașului depinde de poziția acestei tije; pompe cu mecanism cu pană intermediară (v. fig. *III*), la cari cursa activă variază după poziția unei pene interpuse între camă și tija pistonașului și care e acționată de un regulator; etc.



Reglarea debitului pompelor de injecție, sistem Ganz-Jendrassik.
1) spre injector; *2*) organ de reținere (cu bile); *3*) supapă de refulare; *4*) dela rezervorul de combustibil-motor; *5*) piston; *6*) camă de comandă; *7*) pârghie de comandă; *8*) pârghie oscilantă (de injecție); *9*) resort de rapel; *10*) rolă de comandă; *11*) pană de reglare.

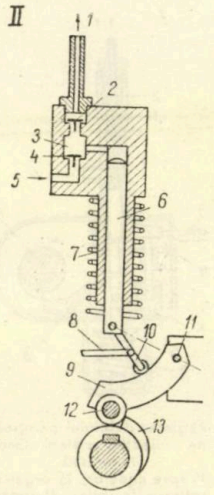
Reglarea debitului prin descărcarea unei cantități de combustibil refulat de pistonașul pompei se folosește la pompele cu cursă constantă (pompe cu reflux variabil), cari, după modul de descărcare, pot fi: pompe cu pistonașe rotitoare distribuitoare (sistem Bosch), la periferia cărora sunt practicate canale elicoidale (v. fig. *IV*), debitul pompei fiind reglat prin rotirea pistonașelor cu ajutorul unei tije de reglare cu cremalieră (legată la un regulator), astfel încât combustibilul în exces poate fi descărcat din camera de refulare; pompe cu supapa de aspirație antrenată de o tijă acționată de un excentric (v. fig. *V*), care e legată la tija pistonașului pompei și a cărei poziție poate fi instituită manual sau reglată automat (de un regulator), debitul pompei fiind reglat prin variația momentului în care supapa se așază pe scaunul său (până în acest moment excesul de combustibil e descărcat din camera de refulare — și debitarea începe numai după momentul închiderii acestei supape); etc.

La pompele de injecție cu mai multe elemente de pompă, pentru motoare cu mai mulți cilindri, reglarea fiecărui element de pompă e diferită, după poziția pompei față de motor (respectiv, față de fiecare cilindru).

Pentru a evita ca motorul să se ambaleze şi să depăşească vitesa maximă admisă când cuplul rezistent descreşte, sau ca motorul să se oprească când valoarea cuplului rezistent devine prea mare, se foloseşte un regulator care poate îndeplini funcţiunea de limitor de vitesă, de maxim sau de minim; acest regulator poate fi comandat printr'un mecanism cu pârghii şi mase (v. fig. VI) sau printr'un releu pneumatic (v. fig. VII).

Reglarea calitativă prin modificarea debitului pompei se foloseşte la motoare Diesel fără compresor; ea e avantajoasă mai ales la motoarele cari funcţionează la sarcini şi turaţii variabile. La motoarele stabile (de ex. la motoarele grupurilor motopompe, pentru centrale termoelectrice) se efectuează, în general, o reglare de mers, pentru menţinerea turaţiei la o valoare aproximativ constantă. La motoarele de vehicule (de ex. la motoarele pentru autovehicule, nave, locomotive, etc.), afară de reglarea de mers, se efectuează reglarea de mers continuu şi reglarea de maxim (v.); dacă motorul e alimentat de o pompă al cărei debit descreşte cu turaţia (de ex. pompa cu reflux variabil, sistem Bosch), la mersul în gol e

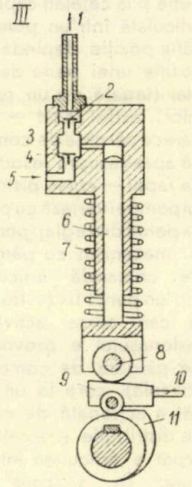
II



Reglarea pompelor de injecţie cu mecanism cu pârghie de comandă articulată într'un punct fix.

1) spre injector; 2) supapă de refulare; 3) cameră de refulare; 4) supapă de aspiraţie; 5) dela rezervorul de motorină; 6) piston; 7) resort de rapel; 8) bară de reglare; 9) pârghia de comandă, articulată; 10) pârghia cu rolă inferioară, deplasabilă; 11) articulaţie; 12) rolă; 13) camă de comandă.

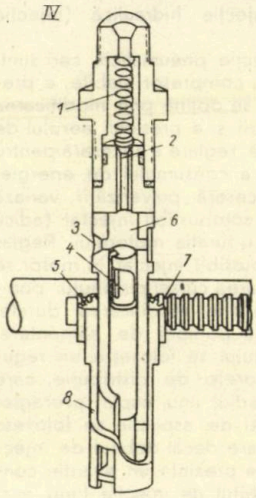
III



Reglarea pompelor de injecţie cu mecanism cu pană intermediară.

1) spre injector; 2) supapă de refulare; 3) cameră de refulare; 4) supapă de aspiraţie; 5) dela rezervorul de motorină; 6) piston; 7) resort de rapel; 8) rolă; 9) pană intermediară; 10) bară de reglare; 11) camă de comandă.

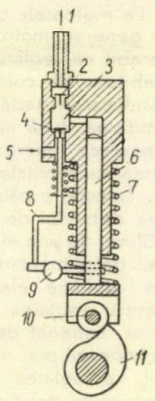
IV



Reglarea pompei de injecţie sistem Bosch.

1) resort de rapel; 2) supapă de refulare; 3) orificiu de aducere a combustibilului motor; 4) piston; 5) cremalieră; 6) cilindru de pompă; 7) tijă de reglare; 8) manşon de reglare.

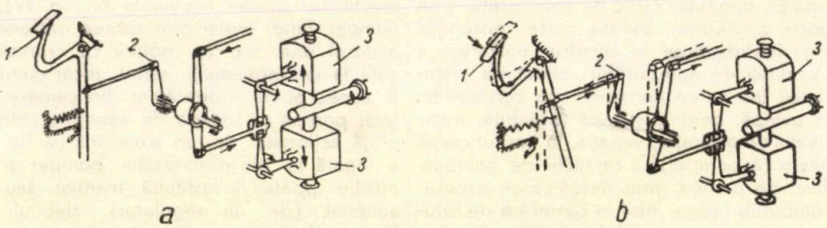
V



Reglarea pompei de injecţie prin descărcarea unei cantităţi de combustibil.

1) spre injector; 2) supapă de refulare; 3) cameră de refulare; 4) supapă de aspiraţie; 5) dela rezervorul de motorină; 6) piston; 7) resort de rapel; 8) tijă de comandă; 9) excentric; 10) rolă; 11) camă de comandă.

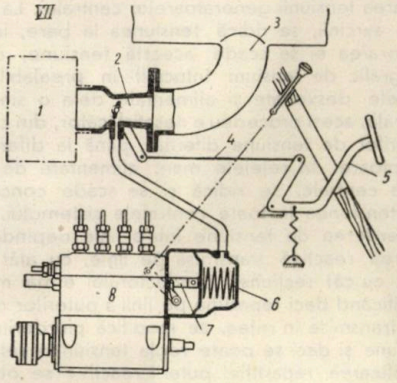
VI



Regulator limitor de vitesă, cu mecanism cu pârghii şi mase grele.

a) poziţie de repaus; b) poziţie pentru regim de turaţie; 1) pedală de accelerare; 2) mecanism cu pârghii; 3) mase grele.

necesară şi o reglare de minim (v.), pentru a evita oprirea motorului când turaţia scade sub o anumită limită. Reglările de maxim şi de minim pot

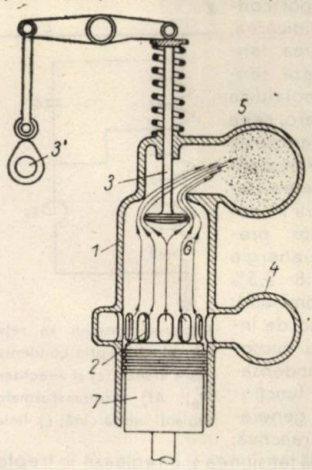


Regulator limitor de vitesă cu releu pneumatic.
1) filtru de aer; 2) releu pneumatic; 3) ţeavă de aspiraţie a motorului; 4) mecanism cu pârghii; 5) pedală de accelerare; 6) cameră cu membrană; 7) tijă de reglare; 8) pompă de injecţie.

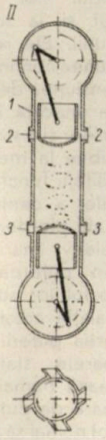
fi obţinute prin regulatoare separate sau printr'un regulator combinat.

La motoarele Diesel în doi timpi se deosebesc reglare asimetrică şi reglare simetrică.

1. **Reglare asimetrică** [асимметрическое регулирование; réglage asymétrique; asymmetrische Regelung; asymmetrical regulating; aszimetrikus szabályozás]: Reglare a unui motor cu autoaprindere (Diesel) în doi timpi, la care orificiul de



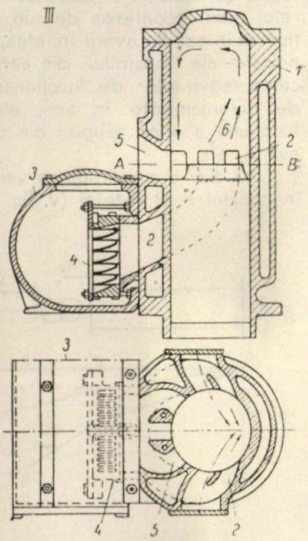
Reglare prin supapă de evacuare.
1) bloc-cilindru; 2) fantă de baleiaj; 3) supapă de evacuare; 3') arbore cu came; 4) colector de baleiaj; 5) colector de evacuare; 6) orientarea curentului de fluid; 7) piston.



Reglare prin pistoane opuse.
1) bloc-cilindru; 2) fantă de baleiaj; 3) fantă de evacuare.

evacuare se deschide înaintea celui de admisiune şi se şi închide înaintea orificiului de admisiune.

Această reglare se poate realiza prin diferite procedee, şi anume cu supape de evacuare, cu pistoane opuse, cu supapă rotativă, cu valvă de reţinere: procedeul cu supape de evacuare, dispuse în culasa motorului, cari se reglează independent de mişcarea pistonului (v. fig. *I*); procedeul cu două pistoane opuse şi decalate, dispuse în acelaşi cilindru, dintre cari unul controlează fantele de baleiaj, iar celălalt fantele de evacuare (v. fig. *II*); procedeul cu supapă rotativă, situată la exteriorul fantei de baleiaj, la care acest orificiu (practicat la acelaşi nivel sau mai sus decât fanta de evacuare) se deschide concomitent sau înaintea fantei de evacuare, dar gazele de ardere nu pot pătrunde în colectorul de baleiaj, deoarece supapa rotativă este închisă în acest moment (începutul admisiunii — baleiajului — se stabileşte prin reglarea supapei rotative şi se produce după deschiderea fantei de evacuare, la timpul necesar pentru ca presiunea din cilindru să scadă până la valoarea presiunii de baleiaj); procedeul cu valvă de reţinere situată în colectorul de baleiaj la exteriorul fantei de baleiaj, la care admisiunea (baleiajul) se deschide concomitent cu fanta de evacuare. La ultimul procedeu (v. fig. *III*), când fanta de baleiaj e deschisă de piston, presiunea gazelor din cilindru închide valva de reţinere şi gazele de ardere nu pot pătrunde în colectorul de baleiaj; după deschiderea fantei de baleiaj, presiunea din cilindru scade repede şi, când devine egală cu presiunea de baleiaj, valva se deschide şi începe baleiajul.



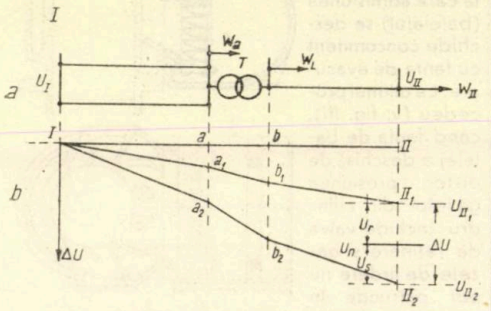
Reglare prin valvă de reţinere.
1) bloc-cilindru; 2) fantă de baleiaj; 3) colector de baleiaj; 4) valvă de reţinere; 5) fantă de evacuare; 6) orientarea curentului fluid.

2. ~ **simetrică** [симметрическое регулирование; réglage symétrique; symmetrische Regelung; symmetrical regulating; szimetrikus szabályozás]: Reglare a unui motor cu autoaprindere (Diesel) în doi timpi, la care orificiul de evacuare se deschide înaintea celui de admisiune (în cursa pistonului dela punctul mort exterior spre cel interior) şi se închide în urma acestuia (în cursa pistonului dela punctul mort interior spre cel exterior). Acest sistem de reglare prezintă dezavantajul că o parte din aerul de baleiaj introdus în cilindru se pierde, prin orificiul de eva-

cuare, în intervalul de timp dintre închiderea orificiului de admisiune şi a celui de evacuare. De asemenea, motorul cu reglare simetrică nu poate fi supraalimentat, deoarece orificiul de evacuare e deschis pe toată durata în care compresorul refulează aerul în cilindru.

1. **Reglarea** tensiunii în reţelele electrice [регулирование напряжения в электрических сетях; réglage de la tension dans les réseaux électriques; Spannungsregelung in den elektrischen Netzen; tension regulating in the electric nets; feszültség szabályozása villamos hálozatokban]: Reglarea la valoare constantă a tensiunii electrice efective în reţele. În distribuţia la tensiune constantă, receptoarele electrice au nevoie de o anumită tensiune efectivă la borne, pentru a funcţiona în condiţiuni optime. Variaţiile de tensiune sunt provocate de variaţia sarcinilor, de exemplu de creşterea sarcinii pentru iluminat la anumite ore seara, conectarea şi deconectarea electromotoarelor mari, scoaterea de sub tensiune a substaţiunilor în caz de avarii în reţea, de reparaţiile planificate ale maşinilor din centrale, de modificarea regimurilor de funcţionare ale centralelor, de deranjamente în linii, etc., de ieşirea din funcţiune a unor grupuri din centrale în caz de avarie, etc.

Dacă ΔU e amplitudinea variaţiilor de tensiune în punctul *II* al reţelei (v. fig. *I*), purtând şi tensiunea nominală a receptorului în acel punct U_n, se determină variaţiile de tensiune U_r şi U_s. Dacă U_r şi U_s ies din limitele regimului normal de funcţionare a receptorului, e necesară reglarea de tensiune. Pentru cazurile de avarie se admite însă o anumită înrăutăţire a condiţiunilor de transmisiune a energiei în privinţa tensiunii, a frecvenţei, etc.



Pierderea de tensiune în reţea.

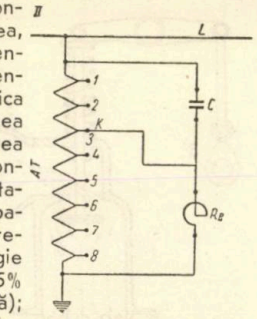
a) reţeaua electrică; b) schema căderilor de tensiune în reţea; U_n) tensiunea nominală în *II*; U_r) ridicarea de tensiune faţă de tensiunea nominală în *II*; U_s) scăderea de tensiune faţă de tensiunea nominală în *II*; ΔU) variaţia de ensiune în *II*; $Ia_1b_1II_1$) linie corespunzătoare sarcinii minime; $Ia_2b_2II_2$) linie corespunzătoare sarcinii maxime.

Tensiunea în reţele se reglează prin reglarea tensiunii la barele colectoare ale centralelor, prin redistribuirea puterilor reactive în reţea, prin transformatoare şi regulatoare de tensiune şi prin modificarea parametrilor reţelei.

În reţelele puţin desvoltate şi alimentate dela o singură centrală, tensiunea se reglează prin reglarea tensiunii generatoarelor centralei. La mărirea sarcinii, se ridică tensiunea la bare, iar la micşorarea ei se scade această tensiune, după un grafic de tensiuni întocmit în prealabil. În reţelele desvoltate şi alimentate dela o singură centrală, acest procedeu e nesatisfăcător, din cauza căderilor de tensiune diferite, până la diferitele receptoare. În reţelele mari, alimentate de mai multe centrale, se ridică şi se scade concomitent tensiunea la toate centralele sistemului.

Pierderea de tensiune într'o linie depinde de puterea reactivă transmisă pe linie, cu atât mai mult, cu cât secţiunea conductorului e mai mare. Modificând deci repartiţia pe linii a puterilor reactive transmise în reţea, se modifică pierderile de tensiune şi deci se poate regla tensiunea reţelei. Modificarea repartiţiei puterii reactive se obţine prin compensatoare sincrone (motoare sincrone funcţionând în gol, supraexcitate), şi prin condensatoare statice cari, montate în apropierea receptoarelor şi debitând în reţea putere reactivă inductivă, suprimă transmisiunea acesteia prin reţea şi micşorează deci căderea de tensiune. Deoarece condensatoarele sunt numai generatoare de putere inductivă, se mai folosesc, pentru consumul puterii inductive, reactoare, adică bobine cu inductivitate mare. Se pot folosi împreună, atât condensatoare, cât şi reactoare (v. fig. *II*).

Compensatoarele sincrone se pot folosi ca generatoare sau consumatoare de energie reactivă inductivă (după cum sunt supraexcitate sau subexcitate), adică pot contribui atât la ridicarea, cât şi la scăderea tensiunii. Ele reglează tensiunea continuu; pot ridica tensiunea dela zero, ceea ce importă la încercarea liniilor şi staţiunilor; contribue la menţinerea stabilităţii funcţionării în paralel a centralelor; prezintă pierderi de energie relativ mari (1,8···5,5% din puterea nominală); costul lor specific de instalaţie creşte cu micşorarea puterii. Condensatoarele statice funcţionează numai ca generatoare de putere reactivă; pot numai să scadă tensiunea şi o reglează în trepte; au pierderi de energie relativ mici (0,2···0,6%) şi independente de sarcină; costul lor specific de instalaţie e practic independent de putere. — În trecut se foloseau, în aceleaşi scopuri, şi compensatoare asincrone.



Reglarea tensiunii în reţelele electrice prin condensatoare statice (c) şi reactoare (R_e); *AT*) autotransformator reglabil sub sarcină; *L*) linie.

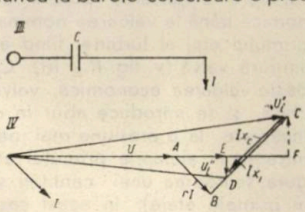
Reglarea tensiunii se poate obţine şi prin redistribuirea sarcinilor reactive între centrale, dar

aceasta e posibilă numai dacă centralele au rezerve mari de putere reactivă.

Reglarea tensiunii prin transformatoare se poate face fiindcă transformatoarele mari au prize de reglare a tensiunii de $\pm 2\times2{,}5\%$, iar cele mici, de $\pm 5\%$. Comutarea prizelor pentru reglarea tensiunii se poate face numai la mersul în gol, adică implică deconectarea transformatorului. Aceasta se foloseşte deci la schimbarea sarcinilor unor mari categorii de consumatori, odată cu schimbarea anotimpurilor. — Pentru reglarea permanentă a tensiunii se folosesc transformatoare speciale, cu reglarea tensiunii sub sarcină, în funcţiune de indicaţiile unui voltmetru racordat la bare, şi în funcţiune de graficul de tensiune. Transformatoarele de acest tip se execută cu dispozitivul de reglare montat în interior, sau cu ajutorul unor transformatoare speciale de reglare, separate. Reglarea poate fi automată, prin comandă cu releuri speciale, sau manuală. Transformatoarele speciale, cu reglare longitudinală şi transversală, modifică, pe lângă tensiune, şi defazajul fazelor, ceea ce duce la o distribuţie mai economică.

Regulatoarele de inducţie (v.) se construesc pentru o putere de trecere de 500···750 kVA şi pentru tensiuni până la 15 kV. Prezintă următoarele desavantaje: decalează tensiunea reglată faţă de cea primită (dacă nu se folosesc regulatoare de inducţie duble); costul relativ mare, consumul mare de putere reactivă inductivă; aplicabilitatea numai la liniile de tensiune relativ joasă. Prezintă avantajele posibilităţii unei reglări lente şi continue şi posibilitatea de utilizare la curenţi de mare intensitate.

Reglarea tensiunii, prin modificarea parametrilor reţelei, se poate efectua când anumite sectoare sunt formate din linii cari funcţionează în paralel. Dacă tensiunea la barele colectoare e prea înaltă, se deconectează una dintre liniile în paralel; impedanţa dublându-se, pierderea de tensiune creşte şi deci tensiunea la receptoare scade. Această operaţiune e legată însă de siguranţa alimentării receptoarelor. Un mijloc mai bun se obţine prin legarea în serie pe fază a unor condensatoare statice cari compensează, în măsura dorită, reactanţa inductivă (v. fig. *III* şi *IV*).



Reglarea tensiunii reţelei. *III*) condensatoarele statice, în serie, introduse pe linie; *IV*) diagrama polară corespunzătoare.

Se foloseşte pentru linii până la 30 kV. E indicată la sarcini cari variază brusc (laminoare).

Nu se foloseşte reglarea tensiunii prin redistribuirea puterii active, fiindcă numărul şi dispoziţia centralelor depind de sursele energetice, şi construirea de centrale suplementare pentru reglarea tensiunii nu e justificată din punctul de vedere economic; redistribuirea sarcinilor active între centrale, faţă de cele stabilite prin calcule economice, duce la înrăutăţirea funcţionării reţelelor electrice.

Alegerea dispozitivelor de reglare a tensiunii depinde, în mare măsură, de condiţiunile de reglare a tensiunii, de costul de investiţii şi de exploatare.

1. **Reglarea** turbinei cu abur [регулирование паровой турбины; réglage de la turbine à vapeur; Regelung der Dampfturbine; regulating of the steam turbine; gőzturbina szabályozás]: Reglare efectuată pentru restabilirea unei turaţii sau a unei presiuni de consemn, prin restabilirea egalităţii $P_t = P_c + \Sigma q$ dintre puterea debitată de turbină P_t şi puterea cerută de consumator P_c, inclusiv pierderile Σq. Reglarea se efectuează astfel, încât să fie satisfăcute următoarele condiţiuni: să se menţină turaţia, la sarcină (consum) constantă, respectiv variabilă (de ex. la turbinele cari antrenează generatoare electrice); să se menţină puterea constantă, în regim staţionar, pentru o sarcină constantă (de ex. la turbinele cari antrenează compresoare); să se asigure adaptarea rapidă a puterii turbinei la variaţiile de sarcină.

Deoarece reglarea se realizează prin restabilirea egalităţii dintre puterea turbinei şi sarcină (puterea cerută de consumator), e necesar să se varieze puterea turbinei $P = Q\,(I_i - I_e)\eta$, / 632, ceea ce se poate obţine variind debitul Q sau căderea termică $I_i - I_e$, unde I_i e entalpia aburului la intrarea, I_e e entalpia aburului la ieşirea din turbină şi η e randamentul.

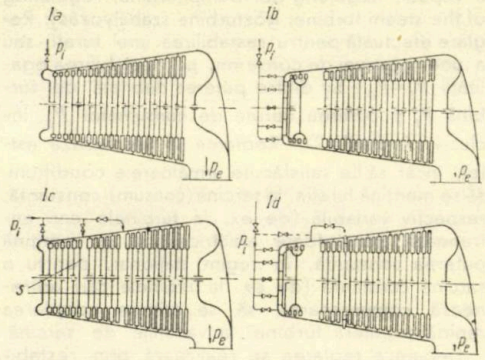
Dacă se modifică debitul aburului Q, fără a schimba starea sa iniţială, variaţia greutăţii aburului influenţează starea finală a aburului şi deci căderea termică se schimbă. Dacă se modifică direct căderea termică, schimbând starea iniţială a aburului prin laminare şi păstrând aceeaşi secţiune de trecere în turbină, se produce şi o schimbare a vitezelor de curgere, a debitului şi a randamentului. Astfel, după felul mărimii care se modifică, se deosebesc: reglare prin laminare, reglare prin admisiune, reglare combinată, reglare prin derivaţie.

Reglarea prin laminare (v. fig. *1a*) e o reglare calitativă, care se efectuează prin modificarea secţiunii de trecere a aburului, cu ajutorul unui obturator (moderator), înainte de intrarea în statorul turbinei (în general, admisiunea în turbină se face printr'o valvă de laminare, mai rar prin două valve). La această reglare, căderea termică variază, deoarece prin laminare se modifică presiunea aburului la intrarea în turbină. Când sarcina se micşorează, odată cu scăderea presiunii aburului prin laminare, se reduce şi cantitatea de abur care intră în turbină, cum rezultă din relaţia

$$Q = \frac{a}{\sqrt{T_i}}\sqrt{p_i^2 - p_e^2},$$

în care a e un coeficient care depinde de sec-

ţiunea conductei de intrare a aburului, T_i e temperatura aburului la intrarea în stator, p_i şi p_e (ata) sunt presiunile la intrarea şi la ieşirea aburului din stator. Dar, deoarece secţiunea de trecere a aburului prin turbină rămâne aceeaşi şi vitesa aburului e mai mică, puterea turbinei scade. Când sarcina creşte, laminarea se reduce progresiv şi, deoarece presiunea aburului creşte şi secţiunea de trecere prin turbină rămâne aceeaşi, puterea turbinei creşte. Acest sistem



Scheme de reglare ale turbinei cu abur.
Ia) reglare prin laminare; *Ib*) reglare combinată; *Ic*) reglare prin derivaţie exterioară; *Id*) reglare prin derivaţie interioară; *pi*) presiunea aburului la intrare; *pe*) presiunea aburului la ieşire; *s*) cameră de supraîncărcare.

de reglare e cel mai mult folosit, datorită simplicităţii sale, dar el prezintă desavantajul că randamentul scade mult la debite mici de abur, deoarece prin laminare (închiderea obturatorului) variază vitesa absolută a aburului la intrarea în rotor şi vitesa relativă a aburului nu mai rămâne tangentă la paletele rotorului.

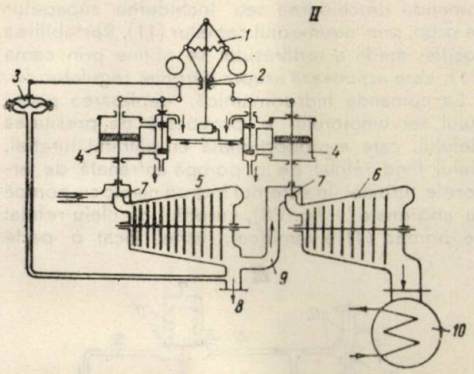
Reglarea prin admisiune e o reglare cantitativă, care se efectuează prin închiderea totală a unui număr de canale de admisiune a aburului în turbină. La această reglare, debitul de abur variază cu sarcina, dar presiunea de admisiune în turbină rămâne constantă; astfel, vitesa relativă a aburului e tangentă la paletele rotorului unei turbine monorotor, respectiv la paletele primului rotor al turbinelor polietajate. Acest sistem de reglare asigură un consum specific de abur (kg/kWh) mai mic decât la reglarea calitativă, când sarcina descreşte, dar la turbine cu mai multe etaje prezintă desavantajul că, după primul rotor, vitesele relative nu mai sunt tangente la paletele celorlalte rotoare, deoarece e dificil să se realizeze constructiv variaţia admisiunii aburului la toate rotoarele. De aceea, la turbine polietajate, randamentul descreşte odată cu sarcina fiindcă, pe când greutatea aburului scade cu sarcina, admisiunea la celelalte rotoare — afară de primul — rămâne constantă. În practică, canalele primei coroane de stator se grupează, fiecare grup de canale fiind alimentat dintr'o cameră de abur separată, care e legată printr'o valvă cu conducta principală de abur; când turbina e supraîncărcată, toate valvele sunt deschise, iar când sarcina descreşte, se închid succesiv valvele camerelor de abur. Reglarea cantitativă poate fi folosită la orice turbină, afară de turbina cu reacţiune.

Reglarea combinată (v. fig. *Ib*), care e o reglare calitativă şi cantitativă, se efectuează prin laminarea curentului de abur care alimentează un grup de canale, celelalte canale fiind închise sau deschise succesiv. Când sarcina descreşte, regulatorul acţionează atât valva de laminare, cât şi una din valvele de grup (celelalte valve rămânând complet deschise), obţinându-se o variaţie aproape continuă a puterii turbinei; după închiderea completă a camerei de abur respective, regulatorul acţionează, însă, valva camerei de abur care urmează. Când sarcina creşte, regulatorul acţionează pe rând valvele camerelor de abur, cari se deschid succesiv. La această reglare, starea aburului în diferite puncte ale turbinei se schimbă prin laminare, iar când se închid sau se deschid succesiv alte canale, se modifică simultan debitul de abur admis în turbină. Turbinele cu reglare combinată au un randament mai bun decât cele cu reglare prin laminare, deoarece pierderile prin laminare afectează numai o parte din debitul de abur şi anume fracţiunea care trece prin camera de abur a cărei valvă efectuează laminarea. Se foloseşte la toate turbinele, afară de turbinele cu reacţiune.

Reglarea prin derivaţie (v. fig. *Ic*), care se foloseşte mai ales la turbine polietajate cu reacţiune, se efectuează prin aducţie de abur la una sau la mai multe camere de supraîncărcare, situate după primul etaj al turbinei. La această reglare, admisiunea aburului în camera de supraîncărcare serveşte la ridicarea puterii dela valoarea economică până la valoarea nominală, toate canalele primului etaj al turbinei fiind alimentate printr'o singură valvă (v. fig. *II* şi *III*). Când sarcina creşte peste valoarea economică, valva e complet deschisă şi se introduce abur în camera de supraîncărcare, la o presiune mai joasă decât cea dela intrarea în ajutajele primului etaj (pentru a asigura scurgerea unei cantităţi suficiente de abur în primele etaje); în acest caz, deşi debitul se micşorează până la camera de supraîncărcare, după această cameră debitul creşte (deoarece presiunea aburului creşte prin aport de abur proaspăt, iar secţiunea de trecere a aburului e mai mare la etajele superioare) şi puterea turbinei se măreşte. Când sarcina scade sub valoarea economică, reglarea se obţine prin laminarea efectuată cu ajutorul valvei montate la conducta principală de admisiune, ceea ce înseamnă că pierderile sunt mari (ca la orice reglare prin laminare). Randamentul optim al acestei reglări corespunde puterii economice a turbinei. Acest tip de reglare se numeşte şi reglare prin derivaţie exterioară.

Reglarea prin derivaţie poate fi dependentă sau independentă. — La reglarea dependentă

(v. fig. *II*) se foloseşte un singur regulator principal (de turaţie), care comandă concomitent închiderea sau deschiderea valvelor celor două

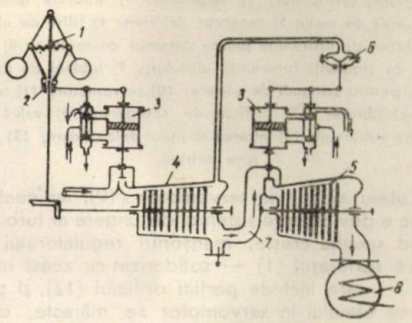


Reglare prin derivaţie, dependentă, a unei turbine cu condensaţie.

1) regulator principal de turaţie; 2) manşonul regulatorului; 3) regulator de presiune; 4) servomotor hidraulic; 5) etaj de înaltă presiune; 6) etaj de joasă presiune; 7) valvă de alimentare; 8) spre instalaţii auxiliare; 9) cameră de supraîncărcare; 10) condensator.

etaje ale turbinei, după variaţia cantităţii de abur consumate în servicii auxiliare (instalaţii industriale, încălzit), adică după variaţia presiunii din camera de supraîncărcare. — La reglarea independentă (v. fig. *III*), fiecare etaj al turbinei are câte un regulator (de turaţie, respectiv de presiune), astfel încât variaţia cantităţii de abur consumat în servicii auxiliare influenţează numai regulatorul etajului de joasă presiune.

III



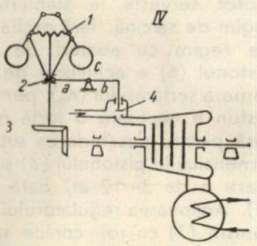
Reglare prin derivaţie, independentă, a unei turbine cu condensaţie.

1) regulator de turaţie; 2) manşonul regulatorului; 3) servomotor hidraulic; 4) etaj de înaltă presiune; 5) etaj de joasă presiune; 6) regulator de presiune; 7) cameră de supraîncărcare; 8) condensator.

Uneori, reglarea prin derivaţie se efectuează şi la turbine cu canale grupate şi alimentate din camere de abur separate, prin valve de grup (v. fig. *I d*), în care caz în camera de supraîncărcare se aduce abur printr'o conductă de derivaţie, ramificată după valva montată pe conducta principală de abur sau dintr'un etaj (de obiceiu din primul etaj şi, uneori, dintr'un etaj intermediar). Astfel, când sarcina creşte peste valoarea economică, puterea turbinei se măreşte prin aport de abur în camera de supraîncărcare; când sarcina descreşte sub valoarea economică, se efectuează reglarea prin admisiune. Acest tip de reglare se numeşte reglare prin derivaţie interioară.

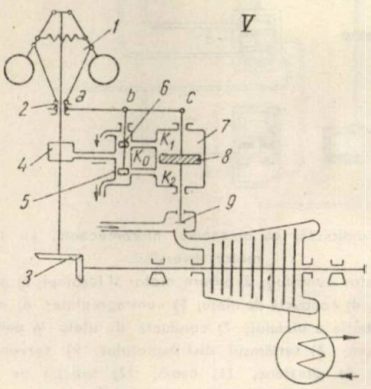
Reglarea poate fi directă sau indirectă, după cum se realizează prin acţiunea nemijlocită a regulatorului sau prin intermediul unui servomotor.

La comanda directă (v. fig. *IV*), când sarcina scade, manşonul (2) al regulatorului (1) se ridică, datorită creşterii turaţiei, şi pârghia (*ab*) se roteşte în jurul punctului de articulaţie (c), astfel încât supapa (4) se deschide şi aburul intră în turbină (cu presiunea p_i şi temperatura t_i); regulatorul e antrenat de arborele turbinei, printr'un mecanism (3) cu roţi dinţate conice sau cu angrenaj-melc. Reglarea directă se foloseşte la turbine mici (50···60 kW) şi prezintă avantajul simplicităţii constructive.



Reglarea directă a turbinei cu abur.

La comanda indirectă (cu servomotor), pentru acţionarea organelor de distribuţie a aburului de către regulator se folosesc mecanisme stereomecanice (cu pârghii articulate) sau hidromecanice, cum şi transmisiunea hidrodinamică.

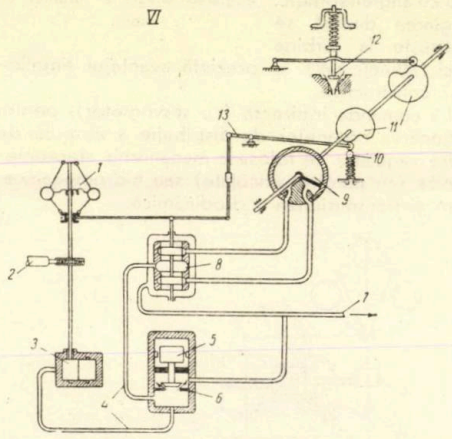


Reglare indirectă, cu mecanisme stereomecanice, a turbinei cu abur.

La comanda prin mecanisme stereomecanice (v. fig. *V*), când sarcina scade, manşonul (2) se ridică, datorită creşterii turaţiei, şi pârghia (*abc*) se roteşte în jurul punctului de articulaţie (c),

astfel încât distribuitorul (5) deschide accesul uleiului în camera de sus (K_1) a servomotorului (7); la coborîrea pistonului (8), tija inferioară a acestuia închide supapa (9) a admisiuni aburului (la presiunea p_i şi temperatura t_i) în turbină, iar tija superioară a pistonului (8) coboară punctul de articulaţie (c), ceea ce provoacă revenirea distribuitorului în poziţia mijlocie (prin rotirea pârghiei abc în jurul articulaţiei a). Când sarcina creşte, manşonul (2) al regulatorului (1) coboară şi, prin coborîrea pistonaşului distribuitorului (6), uleiul pătrunde în camera de jos (K_2) a servomotorului, ceea ce provoacă deschiderea supapei (9); tija superioară a pistonului (8) înalţă punctul de articulaţie (c) al pârghiei (abc), care se roteşte în jurul punctului (a), şi pistonaşul distribuitorului (6) revine în poziţia mijlocie. Reglarea cu servomotor serveşte la stabilirea rapidă a unui nou regim de sarcină, fără oscilaţii, şi menţine turaţia de regim cu abateri de cca ±3%; deoarece pistonul (6) e echilibrat de presiunea uleiului în camera sertăraşului (K_0), pentru deplasarea acestui piston e necesară o forţă mică, iar forţa necesară pentru deschiderea supapei (9) depinde de dimensiunile pistonului (8) şi de presiunea uleiului (care e de 3···12 at) dată de pompa de uleiu (4). Acţionarea regulatorului se face printr'un mecanism (3) cu roţi conice sau cu angrenaj-melc.

VI



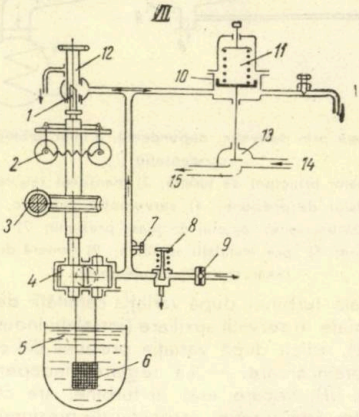
Reglare indirectă, cu mecanism hidromecanic, cu servomotor reversibil.

1) regulator centrifug; 2) arbore motor al turbinei; 3) pompă de uleiu; 4) conductă de uleiu; 5) contragreutate; 6) supapă de distribuţie a uleiului; 7) conductă de uleiu la palierele de reazem; 8) sertăraşul distribuitorului; 9) servomotor; 10) rolă de presiune; 11) camă; 12) supapă de grup; 13) pârghia regulatorului.

La comanda cu mecanisme hidromecanice (v. fig. VI), folosită la turbine cu reglare prin admisiune (pe grupe), organul de acţionare e un servomotor reversibil cu palete (9). Când sarcina variază, regulatorul (datorită variaţiei turaţiei) deplasează sertăraşul (8), care asigură trecerea uleiului sub presiune (care vine dela pompa cu angrenaje (3) spre servomotor, unde acţionează peuna dintre feţele paletelor, după caz; astfel se pune în mişcare arborele servomotorului (9), care comandă deschiderea sau închiderea supapelor de grup, prin intermediul camelor (11). Restabilirea poziţiei medii a sertăraşului se obţine prin cama (11), care acţionează asupra pârghiei regulatorului.

La comanda hidrodinamică, deplasarea pistonului servomotorului e provocată de presiunea uleiului, care e proporţională cu pătratul turaţiei, uleiul fiind refulat de o pompă antrenată de arborele turbinei. În sistemul hidrodinamic cu pompă cu angrenaje (v. fig. VII), curentul de uleiu refulat de pompa (4) e ramificat, astfel încât o parte

VII

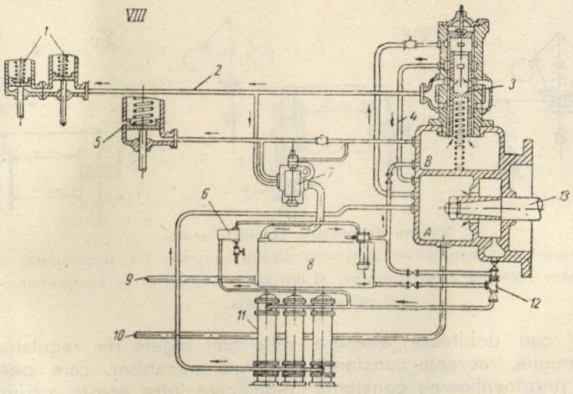


Reglare cu comandă hidrodinamică.

1) sertăraş distribuitor; 2) regulator; 3) arborele turbinei; 4) pompă de uleiu; 5) rezervor de uleiu; 6) filtru de uleiu; 7) robinet de distribuţie pentru sistemul de reglare; 8) supapă de siguranţă (presiunea uleiului); 9) robinet de distribuţie pentru sistemul de ungere; 10) servomotor; 11) resort de echilibrare; 12) orificiu de scurgere; 13) valvă de reglare a aburului; 14) intrarea aburului dela căldare; 15) abur spre turbină.

din uleiu ajunge la servomotor (10), iar cealaltă parte e deviată spre sistemul de ungere al turbinei. Când sarcina creşte, manşonul regulatorului (2) ridică sertăraşul (1) — solidarizat cu acest manşon — care închide parţial orificiul (12), şi presiunea uleiului în servomotor se măreşte, ceea ce provoacă deplasarea ascendentă a pistonului acestui servomotor (10); prin deplasarea pistonului, tija acestuia deschide supapa (13) de admisiune a aburului şi debitul de abur se măreşte, adică puterea turbinei creşte. — În sistemul hidrodinamic cu pompă cu palete (v. fig. VIII), numit Kirov, pompa e alimentată cu uleiu dintr'o cameră A (săgeţile indică numai circuitul fluid de reglare), iar curentul de uleiu refulat de pompă e ramificat, astfel încât o parte ajunge în camera B, iar cealaltă parte e deviată (printr'un ejector) spre răcitorul de uleiu (11); uleiul din camera B, a cărui presiune variază cu turaţia turbinei, acţio-

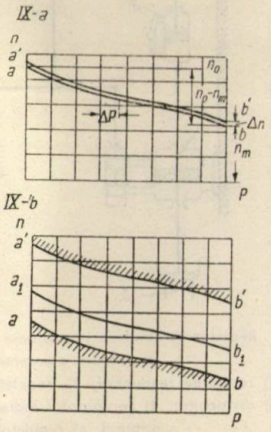
nează sertărașul (3) în sus sau în jos, astfel încât se deschid orificiile de trecere a uleiului spre servomotoare (1), respectiv se închid (în acest ultim caz, uleiul se scurge prin țeava 4 în camera A). Când sarcina crește, presiunea uleiului din camera B se reduce și sertărașul (3) coboară, ceea ce asigură trecerea uleiului spre servomotoare (1), care provoacă deplasarea ascendentă a pistoanelor lor și deschiderea supapelor de admisiune a aburului în turbină, adică mărirea puterii acesteia. Deschiderea sau închiderea orificiilor de trecere a uleiului spre servomotoare se reglează prin modificarea tensiunii resorturilor.



Reglare hidrodinamică, sistem Kirov.

1) servomotoare; 2) conductă de ulei spre servomotor; 3) sertăraș distribuitor; 4) țeavă de curgere a uleiului spre camera A; 5) supapă de închidere a uleiului; 6) regulatorul presiunii de ulei; 7) dispozitiv de pornire; 8) rezervor de ulei; 9) dela paliere; 10) spre paliere; 11) răcitor de ulei; 12) ejector de ulei; 13) arborele turbinei.

Reglarea prin laminare se folosește când interesează simplicitatea construcției, de exemplu la turbinele de mică putere sau la turbine cu sarcină constantă. Reglarea prin admisiune (pe grupe) se folosește când variațiile de sarcină sunt mai mari și căderea termică disponibilă e mai mică, de exemplu la turbine de medie și de mare putere sau la turbine cu contrapresiune și cu prelevare de abur.



Caracteristicele statice de reglare ale turbinei.

n) turație; P) putere; n_0) turație la mers în gol; n_n) turație nominală; n_m) turație la plină sarcină.

Mărimile principale cari influențează reglarea sunt: turația (regulator de turație), presiunea de abur sau presiunea de refulare a mașinii de forță generatoare antrenate de turbine (regulator de presiune), debitul de abur sau de fluid al mașinii antrenate (regulator de debit), puterea la arborele turbinei (regulator de putere, regulator isodin). Când mai multe grupuri turbogeneratoare funcționează cuplate pe o rețea a cărei frecvență trebue menținută constantă, reglarea trebue să fie isodromă. În raport cu sarcina totală a rețelei și cu frecvența rețelei, respectiv cu turația tu binei, fiecare agregat turbogenerator va fi încărcat diferit, așa cum rezultă din caracteristica statică de reglare (v. fig. IX); agregatele cu caracteristicele mai puțin înclinate, vor fi încărcate mai mult la aceeași variație a turației, iar agregatele cu caracteristicele mai înclinate vor fi mai puțin influențate de variația sarcinii în rețea.

Prin sincronizarea reglării (v.), fiecărei poziții a mașonului regulatorului sau a sertărașului de reglare (la sistemul Kirov) îi corespund o anumită turație și o anumită putere a turbinei. Fig. IX-a reprezintă variația turației în funcțiune de puterea la arborele turbinei, turația fiind limitată între turația n_0 la mers în gol (corespunzătoare puterii P_0) și turația n_m la plină sarcină (corespunzătoare puterii P_m).

Gradul de neregularitate al reglării se exprimă prin relația:

$$\delta = 100 \cdot 2 \frac{n_0 - n_m}{n_0 + n_m}$$

sau prin relația:

$$\delta = 100 \frac{n_0 - n_m}{n_n},$$

dacă se face următoarea aproximație pentru turația nominală: $n_n = 1/2\ (n_0 + n_m)$. Curba ab reprezintă relația $n = f(P)$ la creșterea sarcinii, iar curba $a'b'$ o reprezintă la descreșterea sarcinii; diferența dintre aceste curbe depinde de gradul de insensibilitate al reglării. La turbinele cu abur se alege $\delta = 4 \cdots 6\%$.

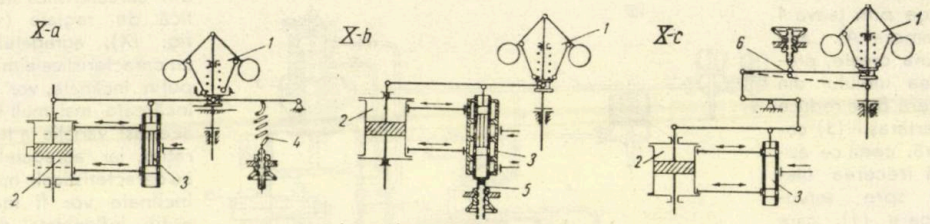
Gradul de insensibilitate al reglării se exprimă prin relația

$$\varepsilon = 100 \frac{\Delta n}{n_n},$$

în care Δn e diferența dintre ordonatele curbelor ab și $a'b'$. Acesta depinde de jocurile (funcționale și de uzură) la articulațiile pârghiilor, de inerția manșonului regulatorului, de frecări, etc. La turbinele cu abur trebue ca $\varepsilon \leq 0{,}5\%$.

Variația bruscă a turației nu poate depăși valoarea $\Delta n = \varepsilon n/100$. Dar variația bruscă a sarcinii depinde de curba caracteristică statică de reglare și de puterea turbinei, fiind mai bruscă pe porțiunile cu pantă mai puțin inclinată ale acestei

curbe; caracteristica statică de reglare (curba $a_i b_i$ în fig. IX-b) se poate deplasa, cu ajutorul sincronizatorului între poziţiile extreme ab şi $a'b'$.

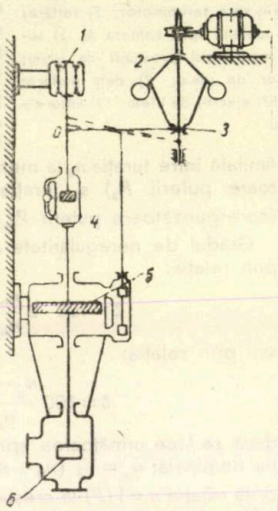


Scheme de reglare, cu sincronizator.

X-a) sincronizator cu resort de compresiune; X-b) sincronizator cu şurub; X-c) sincronizator cu punct de oscilaţie variabil; 1) regulator centrifug; 2) servomotor; 3) distribuitor; 4) resort de compresiune; 5) tub cu şurub; 6) punct de oscilaţie.

La turbogeneratoare cari debitează energie electrică pe o reţea comună, frecvenţa constantă a reţelei se realizează prin menţinerea constantă a turaţiei generatoarelor sincrone, respectiv a turaţiei turbinelor. Când sarcina variază (de ex. cu ΔP), dacă sistemul de reglare nu cuprinde un sincronizator, turaţia tuturor turbinelor variază; prin folosirea sincronizatorului (v. fig. X), se poate deplasa caracteristica statică a uneia dintre turbine, şi deci acea turbină va funcţiona cu altă turaţie n_x, fiind descărcată sau încărcată cu toată variaţia de sarcină ΔP. Astfel, sincronizatorul permite atât schimbarea turaţiei turbinei la sincronizare, cât şi schimbarea sarcinii turbinei, la frecvenţă constantă în reţea.

XI



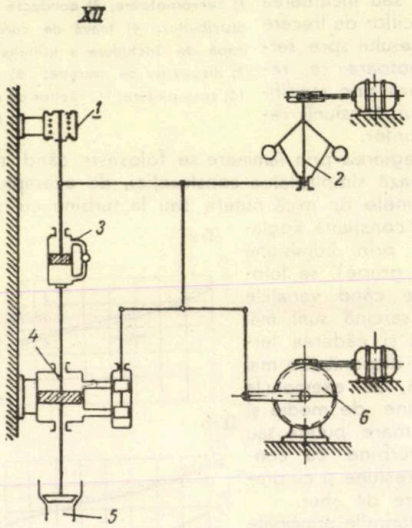
Reglarea turbinei cu regulator de turaţie cu comandă isodromă.

O) punct de oscilaţie; 1) resort de readucere; 2) regulator de turaţie, centrifug; 3) manşonul regulatorului; 4) distribuitor; 5) servomotor hidraulic; 6) organ de reglare a turbinei.

Când turbinele au reglare dublă, de turaţie şi de presiune, regulatoarele trebue să acţioneze simultan asupra aceloraşi servomărimi, pentru ca efectul reglării să nu fie anulat prin acţiuni mutuale. Turbinele cu condensaţie, cuplate cu generatoare electrice cari debitează pe o reţea comună, au, de obiceiu, numai regulatoare de turaţie pentru reglarea puterii.

În general, se folosesc regulatoare de turaţie centrifuge, cu comandă alodromă sau isodromă, cu mecanisme stereomecanice sau hidromecanice, sau cu transmisiune hidrodinamică (v. fig. XI). Regulatoarele de presiune sunt, de obiceiu, cu membrană, plană sau ondulată. Regulatoarele de turaţie sunt legate de regulatoarele pe presiune dintr'un mecanism, care permite un raport de modificare între aceste mărimi.

XII



Reglarea turbinei cu regulatoare de turaţie şi de putere (acţionare stereomecanică).

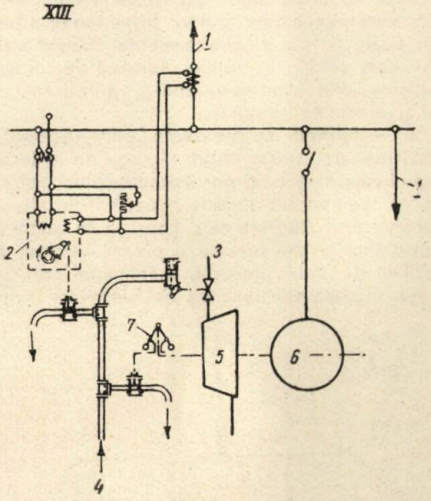
1) resort de readucere; 2) regulator centrifug de turaţie; 3) distribuitor; 4) servomotor hidraulic; 5) organ de reglare a turbinei; 6) regulator de putere.

Grupurile turbogeneratoare pot fi echipate cu regulatoare de putere în locul regulatoarelor de turaţie; în acest caz reglarea turbinei e comandată de instrumentele de măsură electrice ale generatorului electric (v. fig. XII şi XIII).

Protecţiunea contra ambalării turbinei, când regulatorul principal funcţionează defectuos, se obţine printr'un regulator secundar limitor de turaţie, care închide admisiunea aburului, la depăşirea turaţiei maxime admise. Regulatorul limitor de

turație este, de obiceiu, un regulator centrifug, cu mecanisme stereomecanice (v. fig. XIV) sau hidromecanice (v. fig. XV).

XIII

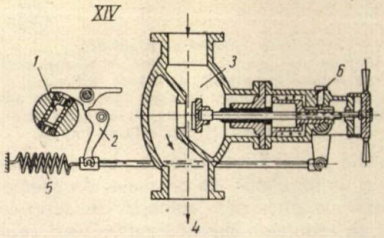


Reglarea turbinei cu regulator de putere și de turație (acționare hidraulică).

1) conexiune la rețeaua electrică; 2) regulator de putere cu instrumente electrice; 3) organ de reglare (admisiunea aburului); 4) conductă de uleiu; 5) turbină; 6) generator electric; 7) regulator de turație.

Turbinele marine, datorită stabilității funcționării (din cauza formei curbelor caracteristice ale cu-

XIV



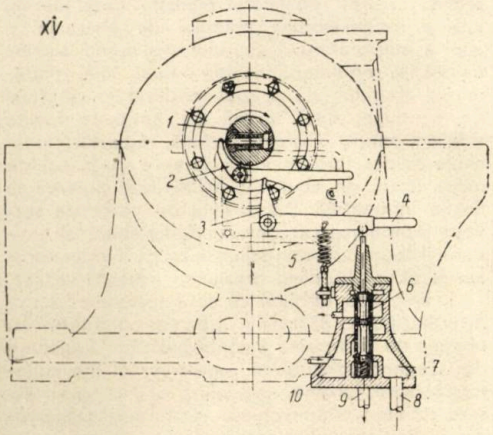
Regulator limitor de turație, cu mecanisme stereomecanice. 1) regulator limitor; 2) clichet cu opritor; 3) robinet de reglare a admisiunii aburului; 4) spre turbină; 5) resort antagonist; 6) mecanism de reglare prealabilă.

plului motor și rezistenței), nu au nevoie de regulatoare, ci numai de limitoare de turație și de presiune (v.).

După felul turbinei reglate se deosebesc următoarele reglări:

1. **Reglarea turbinei cu abur de acumulare** [регулирование турбины с аккумуляционным паром; réglage de la turbine à vapeur d'accumulation; Regelung der Speicherdampfturbine; regulating of the accumulation steam turbine; gőztárolású turbina szabályozása]: Reglare care consistă în menținerea la valoare constantă a puterii turbinei, prin variația debitului de abur de acumulare Pentru reglare se folosesc un regulator de turație (tahimetric) și regulatoare limitoare de presiune, pentru aburul de acumulare și aburul viu; se folosește, de asemenea, un regulator limitor pentru funcționare în paralel, dacă turbina de acu-

XV



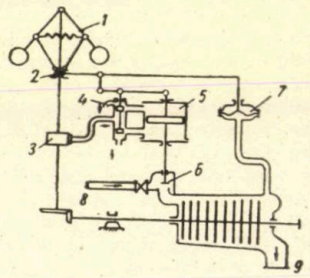
Regulator limitor de turație cu mecanisme hidromecanice. 1) regulator limitor; 2) pârghie cotită; 3) clichet cu opritor; 4) pârghie de comandă; 5) resort antagonist; 6) piston distribuitor; 7) cameră de uleiu din sistemul de reglare; 8) intrarea uleiului; 9) ieșirea uleiului; 10) cameră de uleiu din sistemul de ungere.

mulare lucrează în paralel cu alte tipuri de turbine. Regulatorul de turație comandă atât accesul aburului viu, cât și cel al aburului de acumulare. Când sarcina crește, regulatorul tahimetric comandă deschiderea moderatorului (supape de admisiune) de abur viu și al moderatorului (supape de admisiune) de abur de acumulare, și cât timp presiunea aburului viu este invariabilă, regulatorul limitor de presiune al aburului viu nu intervine în procesul de reglare a aburului de acumulare; dacă presiunea aburului viu scade, regulatorul limitor de presiune de abur viu închide moderatorul respectiv, dar regulatorul limitor al aburului de acumulare rămâne deschis. Regulatorul limitor al aburului de acumulare intervine, când presiunea acestui abur e apropiată de presiunea din primul etaj al turbinei — pentru a evita ca aburul din turbină să se scurgă în contracurent în acumulatorul de abur. Regulatorul limitor de funcționare în paralel servește la modificarea gradului de deschidere a moderatorului de abur de acumulare, dacă presiunea acestui abur descrește atât de mult, încât provoacă reducerea puterii debitate de turbina de acumulare.

2. ~ **turbinei cu abur de emisiune** [регулирование турбины с выхлопным паром; réglage de la turbine à vapeur d'échappement; Regelung der Abdampfturbine; regulating of the exhaust steam turbine; féradtgőz-turbina szabályozása]: Reglare care consistă în adaptarea la condițiunile.

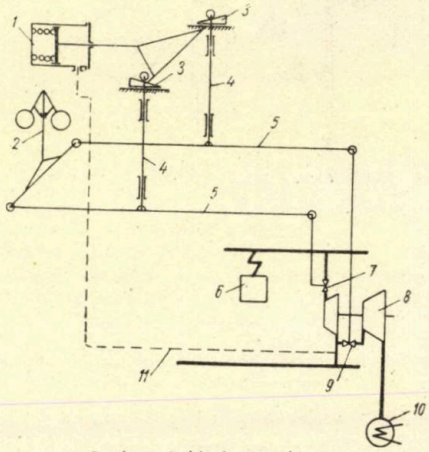
de serviciu a puterii turbinei, prin variaţia aportului de abur viu, menţinând turaţia constantă. La această turbină se folosesc un regulator de turaţie (tahimetric) şi un dispozitiv de corectare. Regulatorul comandă atât accesul aburului de emisiune, cât şi al aburului viu de aport. Când sarcina creşte, regulatorul măreşte deschiderea, întâi a moderatorului aburului de emisiune, şi apoi a moderatorului aburului viu. Când sarcina descreşte, regulatorul închide parţial, întâi moderatorul aburului viu şi apoi moderatorul aburului de emisiune; dacă aburul de emisiune devine suficient pentru o sarcină parţială, regulatorul deschide moderatorul aburului de emisiune şi închide moderatorul de abur viu, astfel încât puterea să nu fie influenţată. Dispozitivul de corectare serveşte la modificarea raportului dintre aburul de emisiune şi aburul viu, prin acţiunea asupra moderatorului de abur viu, când presiunea acestuia variază.

1. **Reglarea turbinei cu contrapresiune** [регулирование турбины с противодавлением; réglage de la turbine à contrepression; Regelung der Gegendruckturbine; regulating of the counter-pressure turbine, regulating of the backpressure turbine; ellennyomású gőzturbina szabályozása]: Reglare care consistă în adaptarea la condiţiunile de serviciu a puterii turbinei şi a presiunii din conducta de contrapresiune, menţinând constante turaţia şi presiunea de evacuare a aburului din turbină (aburul evacuat din turbină fiind condus, prin conducta de contrapresiune, într'o reţea termică de consum, de ex. pentru termoficare sau pentru instalaţii de uscare). La această turbină (v. fig.) se foloseşte, fie un regulator de contrapresiune, fie un regulator de turaţie (tahimetric). — Când reglarea e provocată de abaterile de presiune din conducta de contrapresiune, datorită variaţiei consumului de abur din reţeaua termică de consum, regulatorul de contrapresiune comandă deschiderea sau închiderea supapelor de reglare a debitului de abur care traversează turbina; astfel, deoarece puterea turbinei depinde de debitul de abur (care traversează turbina), vitesa trebue să fie menţinută constantă prin mersul sincron al alternatorului, care e antrenat de turbină şi care e cuplat la reţeaua electrică. Când reglarea e provocată de abaterile turaţiei turbinei, datorită creşterii sarcinii, regulatorul tahimetric comandă închiderea supapelor de reglare a debitului de abur care traversează turbina; această reglare se efectuează numai când excesul de abur, care depăşeşte cantitatea de abur corespunzătoare puterii instantanee a turbinei, poate fi folosit (prin trecerea directă a aburului dela căldări în reţeaua termică de consum). Reglarea prin contrapresiune şi prin turaţie nu pot fi efectuate simultan.



Schema de reglare a turbinei cu contrapresiune.
1) regulator de turaţie; 2) manşonul regulatorului; 3) pompă de uleiu; 4) distribuitor; 5) servomotor; 6) supapă de admisiune a aburului; 7) regulator de presiune; 8) intrarea aburului în turbină; 9) ieşirea aburului din turbină.

2. **~ turbinei cu prelevare** [регулирование турбины отбором пара; réglage de la turbine à soutirage; Regelung der Anzapfturbine; regulating of the tapped turbine; gőzelvételes turbina szabályozása]: Reglare care consistă în adaptarea la condiţiunile de serviciu a puterii turbinei şi a cantităţii de abur prelevat, menţinând constante turaţia şi presiunea la priza de prelevare (v.fig.).



Reglarea turbinei cu prelevare.
1) regulator de presiune; 2) regulator de turaţie centrifug; 3) pană de reglare prealabilă; 4) tijă de acţionare; 5) pârghie de comandă; 6) căldare de abur; 7) supapă de admisiune a aburului; 8) turbină cu prelevare; 9) robinet d prelevare; 10) condensator; 11) conductă de impuls.

La această turbină se folosesc un regulator de turaţie şi un regulator de presiune; de asemenea, e necesar un dispozitiv automat de scurt-circuitare şi un regulator de siguranţă. Când reglarea e provocată de abaterile turaţiei turbinei, datorită creşterii sarcinii, regulatorul de turaţie deschide mai mult, atât moderatorul principal de debit (supapă de acces a aburului în turbină), cât şi moderatorul de priză (prin care aburul trece din zona amonte în zona aval de priza de prelevare); dacă moderatorul de priză nu ar fi deschis concomitent cu moderatorul principal, presiunea în conducta de prelevare ar creşte. Când reglarea e provocată de creşterea presiunii din conducta de prelevare, datorită variaţiei consumului de abur prelevat, regulatorul de presiune deschide mai mult moderatorul principal de debit şi închide parţial moderatorul de priză; astfel, puterea desvoltată de cele două zone ale turbinei (amonte şi aval) rămâne constantă, dar presiunea din conducta de prelevare creşte. Regulatorul de

siguranță asigură închiderea totală a moderatorului principal de debit, când sarcina turbinei scade brusc, ceea ce evită deversarea aburului din conducta de prelevare în zona aval de priză, ca și ambalarea turbinei. Dispozitivul de scurt-circuitare permite trecerea directă a aburului dela căldare în conducta de prelevare, când sarcina turbinei descreşte mult şi cantitatea de abur prelevată (dela priza de prelevare) ar fi mult prea mică faţă de consumul necesar.

1. **Reglarea turbinei de condensaţie** [регулирование конденсационной турбины; réglage de la turbine à condensation; Regelung der Kondensationsturbine; regulating of the condensation turbine; kondenzációs gőzturbina szabályozása]. V. sub Reglarea turbinei cu abur.

2. **Reglarea turbinei hidraulice** [регулирование гидравлической турбины; réglage de la turbine hydraulique; Regelung der Wasserturbine; regulating of the water turbine, regulating of the hydraulic turbine; vizturbina szabályozása]: Reglare efectuată pentru restabilirea turaţiei prescrise, indiferent de sarcină, adică pentru restabilirea legalităţii

$$P_t = P_c + \Sigma q,$$

în care P_t e puterea turbinei, P_c e puterea cerută, iar Σq e suma pierderilor. Funcţionarea optimă a turbinei şi distribuţia energiei produse (în general, turbinele hidraulice antrenează generatoare electrice, şi deci energia produsă e energie electrică) reclamă menţinerea turaţiei turbinei la o valoare aproximativ constantă. Dacă se folosesc alternatoare sincrone, trebue să se ţină seamă de relaţia

$$n = \frac{60 f}{p},$$

în care n e turaţia turbinei, f e frecvenţa reţelei, p e numărul de perechi de poli ai alternatorului sincron.

Gradul de neregularitate (în %) al reglării e

$$\delta_r = 100 \cdot 2 \frac{n_0 - n_p}{n_0 + n_p},$$

unde n_0 e turaţia la mersul în gol şi n_p, turaţia în plină sarcină. Gradul de neregularitate poate fi modificat, prin acţionare manuală sau automată (cu comandă alodromă sau isodromă). De obiceiu, δ are următoarele valori: $\delta < 1\%$ la industrii textile sau de precizie; $\delta_r < 2\%$ la reţele electrice de uz comun; $\delta < 5\%$ la industrii alimentare, de prelucrare a lemnului, de exploatare minieră, etc.

Gradul de încărcare al turbinei e

$$\varphi = \frac{P_i - P_f}{P_n},$$

unde P_i şi P_f sunt puterile turbinei la începutul şi la sfârşitul reglării, iar P_n e puterea nominală a turbinei. Astfel, gradul de neregularitate al reglării e

$$\delta_r = \varphi \delta,$$

δ fiind gradul de neregularitate al regulatorului.

Abaterea instantanee specifică a turaţiei se determină din relaţia

$$a = \frac{n_e - n_i}{n_n},$$

în care n_e şi n_i sunt valorile maximă şi minimă pe cari le atinge turaţia în timpul reglării, iar n_n e turaţia nominală.

Cifra de inerţie e

$$\gamma_i = \frac{GD^2 n_n^2}{P_n 10^6},$$

unde GD^2 e momentul de giraţie al corpurilor în mişcare de rotaţie, şi P_n e puterea nominală a turbinei hidraulice. La turbine deschise, cu aspirator scurt, $\gamma_i \geq 0{,}7$; în acest caz, de exemplu pentru valorile $\varphi = +1,\ +0{,}5,\ +0{,}25$, se poate obţine $a = +0{,}20,\ +0{,}09,\ +0{,}04$.

Coeficientul de creştere a presiunii e

$$\chi = \frac{\Delta p_{max}}{H},$$

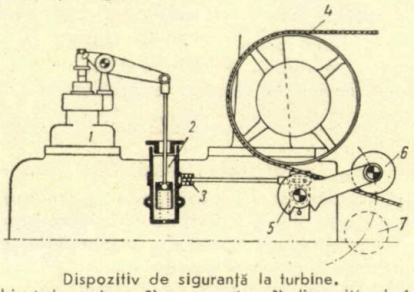
unde Δp_{max} e creşterea maximă de presiune în timpul reglării şi H e înălţimea de cădere. Reglarea e mai dificilă la turbine alimentate prin conducte forţate lungi, deoarece la începutul reglării se produce o creştere a presiunii (în loc de scădere), datorită loviturilor de berbec. Pentru χ se admit următoarele valori: $\chi \leq 0{,}5$, dacă $H < 150$ m; $\chi \leq 0{,}3$, dacă $H > 150$m.

Pentru reglare se folosesc regulatoare de turaţie (de ex. regulatoare centrifuge), alodrome sau isodrome, în general cu înregistratoare tahigrafice. Regulatorul de turaţie e antrenat de arborele motor al turbinei, printr'un mecanism cu elemente flexibile (mecanism cu roţi de transmisiune şi curea) sau rigide (mecanism cu roţi dinţate); organul de acţionare e, în cazul reglării indirecte (care e aproape general), un servomotor hidromecanic, cu uleiu sub presiunea de 5···20 ats (refulat de o pompă, de obiceiu, cu roţi dinţate). La reglarea turbogeneratoarelor cuplate în paralel, regulatoarele de turaţie sunt echipate cu un schimbător de turaţie (cu telecomandă), care permite repartizarea sarcinilor între turbine şi reglarea frecvenţei reţelei alimentate de aceste grupuri; repartiţia sarcinilor se face ţinând seamă de raportul dintre turaţia de mers în gol şi turaţia în sarcină nominală a fiecărei turbine. De obiceiu, se admit sporuri de turaţie de 10···20%, când sarcina se reduce cu cca 50%, sau sporuri de turaţie de 15···20%, când turbina e neîncărcată. Aceste turaţii depind nu numai de gradul de insensibilitate al regulatorului (care e de 0,5···2%), ci şi de momentul de giraţie al corpurilor în mişcare (GD^2).

La turbinele cu conducte forţate lungi, pentru evitarea loviturilor de berbec la închiderea bruscă a apei din conducta de aducţie (provocată de regulatorul de turaţie), se foloseşte, fie un regulator de presiune (acţionat de regulatorul de turaţie), fie un dispozitiv de deviere parţială a vinei de apă (deflector).

În unele cazuri, reglarea, ca şi pornirea sau legarea în paralel a turbogeneratoarelor, se efectuează automat, prin comandă centralizată. În alte cazuri, când turbina antrenează un generator de reglare automată a excitaţiei, ea nu are un regulator individual, turaţia variind cu sarcina (la mers în gol, are turaţia de ambalare admisă); reglarea generatorului de excitaţie se face astfel, încât tensiunea grupului electrogen să poată fi menţinută aproximativ constantă, la o variaţie de 0···100 % a sarcinii.

Uneori turbinele hidraulice sunt înzestrate cu dispozitive de siguranţă, cari opresc automat turbina, când se depăşeşte o anumită turaţie şi când regulatorul nu funcţionează dintr'o cauză oarecare (v. fig.).



Dispozitiv de siguranţă la turbine.
1) robinet de reglare; 2) servomotor; 3) dispozitiv de înzăvorire; 4) curea de antrenare a regulatorului; 5) dispozitiv de acţionare a înzăvoririi; 6) rolă de comandă; 7) poziţia rolei de comandă la ruperea curelei (când regulatorul nu funcţionează).

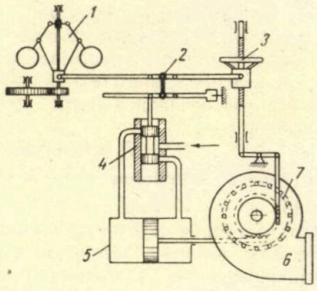
Reglarea se efectuează, fie prin varierea (reglarea) debitului de apă care trece prin turbină, fie prin adaptarea puterii consumate la puterea sursei (prin frânarea arborelui motorului sau prin introducerea unor rezistenţe electrice în circuitele electrice).

1. **Reglarea turbinei hidraulice prin variaţia debitului** [регулирование гидравлической турбины путем изменения расхода; réglage de la turbine hydraulique par la variation du débit; Regelung der Wasserturbine durch Änderung der Ausflußmenge; regulating of the water turbine by variation of output; vizturbina-szabályozás folyadékmennyiség változtatással]: Reglare efectuată prin variaţia debitului de apă, pentru a desvolta puterea necesară, cerută de consumator. Puterea turbinei (P), în cai putere, fiind $P = QH\gamma\,\eta/75$, rezultă că ea poate fi variată variind debitul Q, când înălţimea de cădere H e constantă (γ fiind densitatea apei, iar η, randamentul turbinei).

Reglarea se obţine ţinând seamă de caracteristicele turbinei şi de particularităţile întregii instalaţii hidraulice (hidroelectrice), dela priza de apă până la maşinile de forţă alimentate cu energie. În acest scop se iau în consideraţie condiţiunile locale de exploatare, reţeaua de conducte forţate, dispoziţia camerei de echilibru, efectul loviturilor de berbec şi felul reglării. Organele de reglare obişnuite sunt distribuitoare, deflectoare şi compensatoare. Măsurarea vitesei se efectuează cu un tahimetru antrenat, fie de arborele turbinei, fie prin transmisiune electrică; în ultimul caz, se foloseşte, de obiceiu, un motor asincron cu alunecare mică, alimentat dela reţea sau de un alternator magnetoelectric. Deoarece, în general, turbina e cuplată cu un alternator, se foloseşte şi un frecvenţmetru.

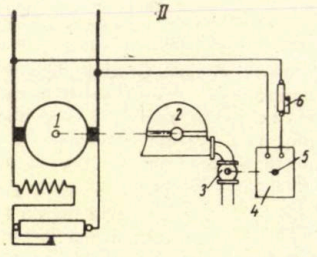
Reglarea grupurilor hidroelectrice izolate se efectuează prin reglarea directă a turaţiei sau prin reglarea tensiunii (reglarea indirectă a turaţiei). — Reglarea directă a turaţiei reclamă folosirea unui regulator automat, care acţionează, fie asupra distribuitorului (de ex. la turbinele Francis), fie asupra poziţiei palelor rotorului (de ex. la turbinele Kaplan); uneori, reglarea se efectuează manual. Organul de sezisare e un instrument de măsură cu caracteristică astatică, având un tahimetru cu dispozitiv de aservire (v. fig. *I*), un tahimetru combinat cu un accelerometru sau un frecvenţmetru aservit. — Reglarea indirectă a turaţiei prin reglarea tensiunii se foloseşte, în special, la grupuri hidroelectrice mici, la cari tensiunea generatorului variază aproximativ proporţional cu vitesa (afară de mici corecţii, cari depind de caracteristicele maşinii şi de sarcină, cari nu au influenţă sensibilă nici în curent alternativ, nici în curent continuu). În acest caz, tensiunea se menţine constantă, prin acţionare asupra organelor de variaţie a debitului (vane); astfel, un singur regulator automat de tensiune, cu un organ de sezisare simplu, e suficient pentru a regla tensiunea, asigurând totodată controlul vitesei (v. fig. *II*).

I



Schema de reglare a unei turbine hidraulice.
1) regulator centrifug; 2) dispozitiv de aservire; 3) dispozitiv de prereglare a turaţiei (consemn); 4) distribuitorul servomotorului; 5) servomotor; 6) turbină; 7) vane de admisiune a apei.

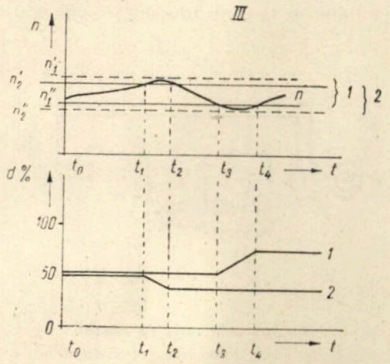
II



Schema reglării cu regulator automat de tensiune.
1) generator de curent continuu; 2) turbină; 3) vană de admisiune; 4) regulator automat de tensiune; 5) organ de sezisare; 6) rezistenţa de reglare a tensiunii.

Reglarea grupurilor hidroelectrice legate în paralel se efectuează prin menţinerea constantă

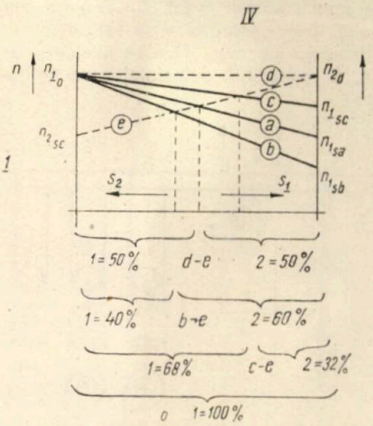
a turației turbinelor și prin repartizarea sarcinilor proporțional cu puterea lor nominală. Această repartizare e necesară pentru a asigura o stabilitate a reglării, deoarece, prin scăderea instantanee a sarcinii totale, turația crește, și dacă această creștere depășește zona de insensibilitate



Reglarea grupurilor hidroelectrice legate în paralel (zona de insensibilitate a două regulatoare de turație).

n) turație; *t*) timp; n'_1—n''_1) zona de insensibilitate a regulatorului 1; n'_2—n''_2) zonă de insensibilitate a regulatorului 2; *d*) lumina de deschidere a vanelor de admisiune, în %; 1) variația luminii de deschidere a vanelor turbinei 1; 2) variația luminii de deschidere a vanelor turbinei 2.

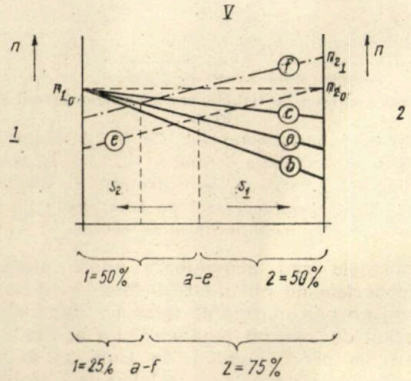
a uneia dintre turbine, aceasta s'ar descărca parțial, chiar prin acțiunea regulatorului său asupra vanajului. Prin creșterea instantanee a sarcinii,



Repartiția puterii după proporția de statism a regulatoarelor. *n*) turația turbinelor; s_1) încărcarea (sarcina) turbinei 1; s_2) încărcarea turbinei 2; n_{1_0}) turația la mers în gol a turbinei 1 (dreapta *d*); n_{2_0}) turația la mers în gol a turbinei 2 (dreapta *d*); n_{1s}) turația la mers în sarcină a turbinei 1 după proporția de statism (dreptele *a*, *b*, *c*); n_{2s}) turația la mers în sarcină a turbinei 2 cu statism.

turația poate scădea ieșind din zona de insensibilitate a regulatorului turbinei, ceea ce provoacă încărcarea suplementară a acesteia, prin aceeași acțiune a regulatorului său asupra vanei (v. fig. III).

Repartizarea sarcinii se obține variind debitul corespunzător valorilor indicate prin măsurarea puterii hidraulice absorbite de turbine, respectiv prin măsurarea puterii electrice debitate de generatoare. — Reglarea prin măsurarea puterii hidraulice se obține prin realizarea unei vitese variabile, invers proporționale cu deschiderea vanei. Dacă regulatoarele turbinelor nu au statism egal, turbinele cu statism mai slab tind să se încarce mai mult decât proporțional cu puterea lor nominală (v. fig. IV), dar acest efect de statism nu provoacă inconveniente în rețelele de curent alternativ. Dacă se modifică turația, respectiv frecvența curentului, se pro-

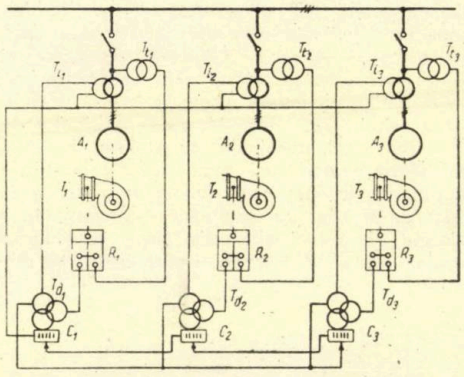


Repartiția puterii turbinelor după turația de consemn. *n*) turația turbinelor; s_1) încărcarea (sarcina) turbinei 1; s_2) încărcarea turbinei 2; n_{1_0}) turația la mersul în gol a turbinei 1; $n_{2_0}=n_{1_0}$) turația la mersul în gol a turbinei 2; $n_{2_1}>n_{2_0}$) turația la mersul în gol a turbinei 2; *a*), *b*) și *c*) variația turației turbinei 1; *e*) și *f*) variația turației turbinei 2.

voacă o modificare în repartiția puterilor între turbine (v. fig. V), când punctele de reglare în gol ale regulatoarelor nu sunt identice. — Reglarea prin măsurarea puterii electrice se obține folosind un instrument de măsură a puterii, cuplat mecanic cu un frecvențmetru (fiecare grup fiind echipat cu un frecvențmetru sau cu un tahimetru pentru măsurarea turației). Pentru măsurarea fiecărui grup se inserează un transformator de intensitate cu trei înfășurări (v. fig. VI); una dintre înfășurări e alimentată de curentul alternatorului grupului, a doua, de curentul total al grupurilor, iar a treia alimentează circuitul de intensitate al organului de măsură. Curentul total e repartizat între transformatoarele grupurilor turbogeneratoare, cu ajutorul unor comutatoare, astfel încât, dacă puterea fiecărui grup nu corespunde celei repartizate de comutator, sistemul de măsură a puterii acționează asupra frecvențmetrului, ceea ce face ca regulatorul să restabilească repartiția corectă a sarcinilor între grupuri. Acest sistem de reglare nu depinde de statismul

regulatoarelor de viteză — şi deci frecvenţa reglată e independentă de sarcina turbinelor.

VI



Reglarea unui grup de turbine, prin micşorarea puterii electrice.

A_1), A_2) şi A_3) alternatoare; C_1), C_2) şi C_3) comutatoare; R_1), R_2) şi R_3) regulatoare de turaţie; T_1), T_2) şi T_3) turbine; T_{d_1}), T_{d_2}) şi T_{d_3}) transformatoare diferenţiale de intensitate; T_{i_1}), T_{i_2}) şi T_{i_3}) transformatoare de intensitate; T_{z_1}), T_{z_2}) şi T_{z_3}) transformatoare de tensiune.

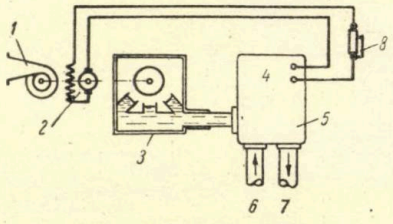
Centralele cari alimentează reţele electrice interconectate nu pot fi înzestrate cu acest sistem de reglare prin măsurarea tensiunii, deoarece e imposibil de realizat legătura între aceste centrale şi un punct comun, de unde să se facă repartiţia sarcinilor. Uneori se foloseşte o turbină-pilot, acţionată de un singur regulator de frecvenţă, repartiţia între turbogeneratoare fiind realizată prin regulatoare de echilibrare, cu un sistem de măsură a puterii (fără sisteme de măsură a frecvenţei).

Deoarece alegerea turbinelor se face după înălţimea de cădere şi debitul sursei, cărora le corespund o anumită putere şi turaţie, reglarea depinde de tipul de turbină folosit.

1. **Reglarea turbinei hidraulice prin varierea puterii consumate** [регулирование гидравлической турбины путем изменения использованной мощности; réglage de la turbine hydraulique par la variation de la puissance consommée; Regelung der Wasserturbine durch Variation der verbrauchten Leistung; regulating of the water turbine by variation of the power consumed; vízturbina-szabályozás fogyasztás változtatással]: Reglare efectuată variind puterea consumată conform cu puterea sursei de energie, care poate fi constantă sau variabilă, sau poate fi programată prin determinare prealabilă. Această furnisare de putere se obţine printr'o deschidere a vanei, stabilită în funcţiune de nivel, de debit, de timp, etc., dar neinfluenţată de turaţie sau de frecvenţă. Reglarea se poate realiza prin reglarea directă a vitesei, prin reglarea tensiunii (reglarea indirectă a vitesei), sau prin reglarea altor surse de energie legate în paralel.

Reglarea prin varierea vitesei se obţine cu ajutorul unui regulator automat, echipat cu un sistem de măsură a vitesei sau a frecvenţei, care trebue să acţioneze asupra organelor capabile să modifice puterea consumată, astfel încât să se stabilească egalitatea dintre puterea absorbită şi dintre puterea cedată şi pierderi, la turaţie constantă (prin scoaterea sau introducerea unui nou con-

I



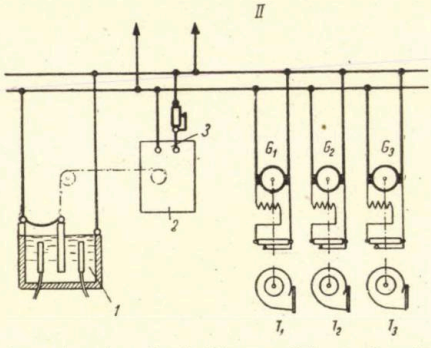
Reglare prin varierea vitesei.

1) turbină; 2) generator tahimetric; 3) defibrator; 4) organ de măsură; 5) organ de reglare; 6) intrarea apei; 7) ieşirea apei; 8) rezistenţă de reglare a turaţiei.

sumator). Fig. *I* reprezintă o maşină de lucru (un defibrator), antrenată de o turbină hidraulică, la care variaţia puterii absorbite se realizează injectând o vână de apă sub presiune în cilindrii ale căror pistoane împing calupurile de lemn pe toba maşinii; măsurarea vitesei se face cu un generator tahimetric, iar organul de reglare e un distribuitor cu trei căi.

Reglarea prin varierea tensiunii se obţine prin folosirea unui reostat legat în circuitul electric al grupului turbogenerator şi se foloseşte la centrale hidroelectrice mici, fără regulatoare de vitesă. Fig. *II* reprezintă o instalaţie cu trei gene-

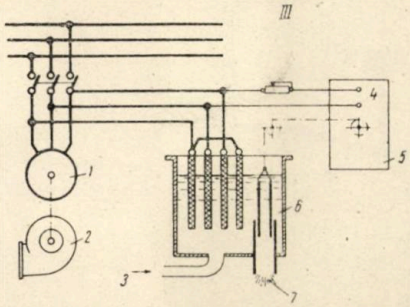
II



Reglare prin varierea tensiunii la grupuri de curent continuu. G_1, G_2, G_3) generatoare de curent continuu; T_1, T_2, T_3) turbine; 1) reostat cu lichid; 2) regulator de tensiune; 3) organ de măsură.

ratoare de curent continuu, cari nu au limitoare de vitesă şi cari alimentează împreună motoarele unor maşini de lucru; pentru a reduce variaţiile de putere cerute de aceste motoare, reţeaua e

echipată cu un reostat cu lichid, a cărui putere absorbită instantaneu e reglată printr'un regulator de tensiune. Fig. *III* reprezintă o instalație cu un



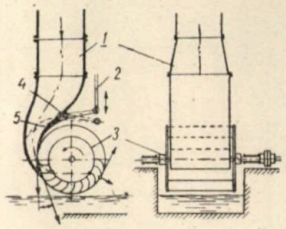
Reglare prin varierea tensiunii la un gurp de curent alternativ trifazat.
1) alternator; 2) turbină; 3) intrarea apei în reostat; 4) organ de măsură; 5) regulator de tensiune; 6) reostat cu lichid; 7) ieșirea apei din reostat.

grup turboalternator trifazat, înzestrat cu un reostat cu lichid, regulatorul de tensiune acționând asupra apei (asupra nivelului ei); pentru tensiuni cari nu depășesc 10 kV, electrozii sunt construiți din tije, pe cari regulatorul de tensiune le cufundă mai mult sau mai puțin în apa folosită ca rezistență și ca agent răcitor. Acest sistem de reglare e folosit și pentru puteri mai mari, de exemplu la grupuri cu turbine hidraulice fără regulator de viteză, cari alimentează cuptoare electrice sau cuve de electroliză a aluminiului.

Reglarea prin alte surse, legate în paralel, se obține prin legarea la rețeaua consumatorului și a unei surse de energie, complementară, afară de sursa principală, a cărei putere corespunde deschiderii vanei, determinată în prealabil. Sursele complementare acoper excedentul de sarcină variabilă cerut de rețea, și sunt echipate cu regulatoare de viteză (cu reglarea debitului). —

Exemple de reglări de turbine hidraulice:

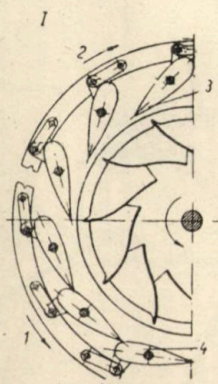
1. **Reglarea** turbinei Bánki [регулирование двухкратной гидравлической турбины (Банки); réglage de la turbine B.; Regelung der B. Turbine; regulating of the B. turbine; B. turbina szabályozása]: Reglare de debit, efectuată prin rotirea unui obturator, care închide parțial sau total accesul apei în rotorul turbinei Bánki. Obturatorul e acționat de regulatorul de turație. Deoarece paletele rotorului sunt fixe, prin reglare, randamentul nu se menține la valori convenabile când se micșorează debitul de apă (v. fig).



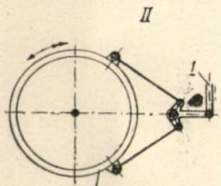
Reglarea turbinei Bánki.
1) conductă de aducție; 2) tijă de reglare (dela regulator); 3) rotor; 4) punct de rotire al obturatorului; 5) obturator (organ de reglare).

2. ~ **turbinei elicoidale** [регулирование винтовой турбины; réglage de la turbine hélicoïdale; Regelung der Propellerturbine; regulating of the helicoidal turbine; propellerturbina szabályozása]: Reglare de debit, care se efectuează prin rotirea numai a paletelor statorului, rotorul având pale fixe. Paletele statorului sunt acționate printr'un inel de reglare (sistem Fink), cu care sunt articulate. Inelul poate fi antrenat de un servomotor, legat de regulatorul de turație; prin rotirea inelului se obține variația debitului de apă care trece prin turbină. Prin această reglare parțială, adică numai a statorului, randamentul nu se menține la valori convenabile, când se micșorează debitul apei.

3. ~ **turbinei Francis** [регулирование лопастной турбины (Фрэнсис); réglage de la turbine F.; Regelung der F. Turbine; regulating of the F. turbine; F. turbina szabályozása]: Reglare de debit, care se efectuează prin rotirea paletelor statorului acestei turbine (v. fig. *I*). Paletele sunt acționate printr'un inel de reglare (s stem Fink), cu care sunt articulate, astfel încât, prin rotirea inelului, paletele pot lua orice poziție între deschiderea totală și închidere (v. fig. *II*). Inelul se antrenează manual (direct), (v. fig. *III*), sau automat (indirect), cu ajutorul unui servomotor (v. fig. *IV*); la antrenarea automată, servomotorul e legat de regulator printr'un readucător alodrom sau isodrom, după cum turația la sfârșitul reglării e diferită sau egală cu aceea dela începutul reglării. — La comanda alodromă (v. fig. *V*), când sarcina scade, manșonul regulatorului (*M*) se ridică, datorită creșterii turației (forța centrifugă provocând îndepărtarea bilelor regulatorului), și pârghia (*a*) se rotește în jurul punctului de articulație (*O*), astfel încât distribuitorul deschide accesul uleiului sub pistonul (*e*); la ridicarea pistonului (*e*), tija inferioară a acestuia comandă închiderea corespunzătoare a paletelor (prin rotirea inelului de reglare a acestora), iar tija superioară a pistonului (*e*) ridică punctul de articulație (*O*), ceea ce provoacă revenirea sertărașului (*d*) în poziția inițială — prin rotirea

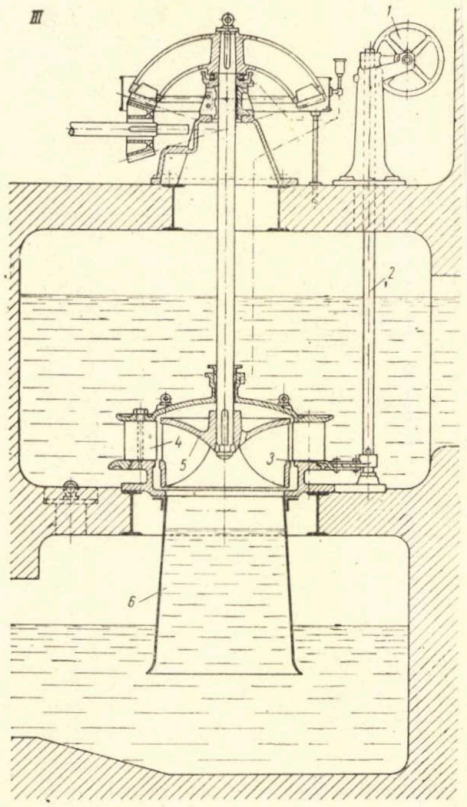


Stator de turbină cu palete rotitoare.
1) sens de deschidere; 2) sens de închidere; 3) paletele în poziția de deschidere; 4) paletele în poziția de închidere.

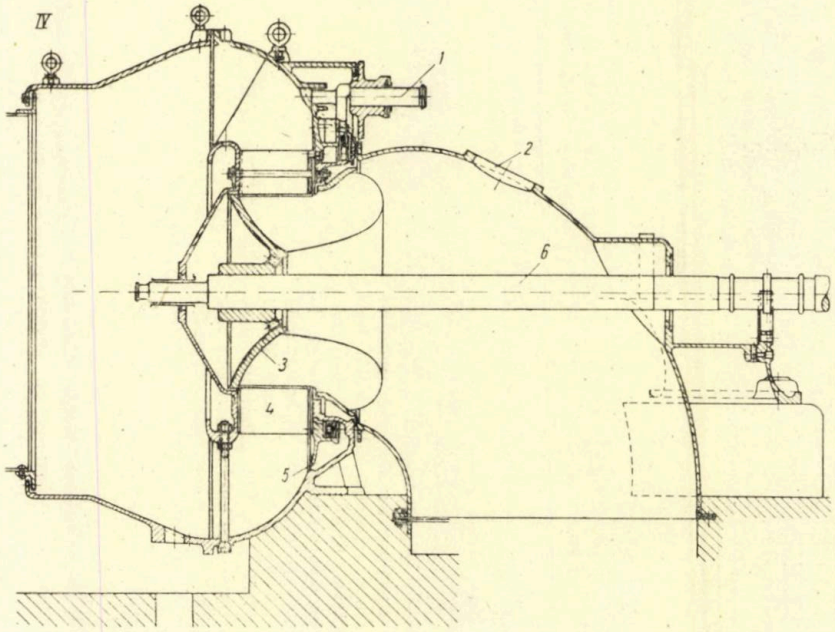


Inel de reglare (sistem Fink).
1) tija de reglare; 2) inel de reglare.

Reglarea turbinei Francisc.

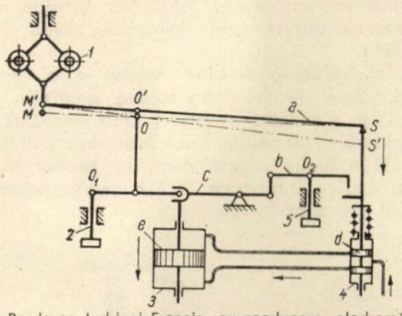


Reglare manuală directă.
1) roată de comandă a reglării; 2) tijă de reglare; 3) inel de reglare; 4) stator; 5) rotor; 6) difuzor.



Reglare indirectă.
1) ax de reglare; 2) gură de vizitare; 3) rotor; 4) stator; 5) inel de reglare; 6) arbore motor.

pârghiei (3) în jurul articulației (O'). La această reglare, turația finală e mai mare decât cea inițială (la care s'a început reglarea), deoarece



Reglarea turbinei Francis, cu readucere alodromă.
1) regulator de turație; 2) schimbător de turație; 3) servomotor; 4) distribuitor; 5 limitor de deschidere; M) manșonul regulatorului; O), O_1) și O_2) puncte de articulație; S) punct de reazem; a), b) și c) pârghii; d) sertărașul distribuitorului; e) pistonul servomotorului; MS) poziția pârghiei (a) înainte de abatere; M'S') poziția porghiei (a) la producerea abaterii; M'S) poziția pârghiei (a) la sfârșitul reglării;

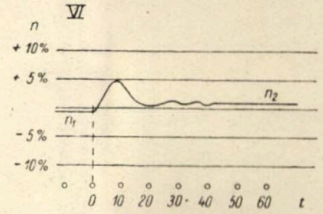
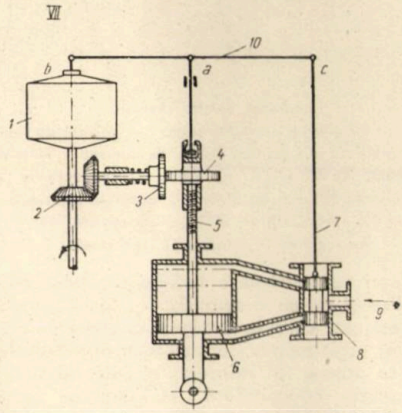


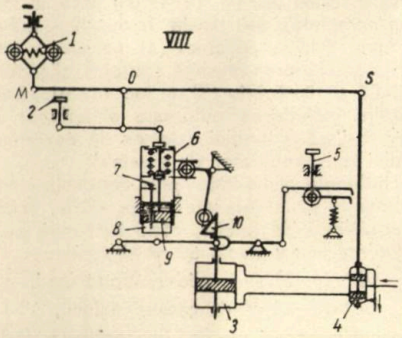
Diagrama reglării cu comandă alodromă a unei turbine Francis; n) număr de rotații; t) timp (în s); n_1) turație nominală; n_2) turație la mers în gol.

poziția manșonului regulatorului e mai înaltă, iar la această turație finală de reglare se ajunge



Reglare cu readucere isodromă, cu roți de fricțiune.
1) regulator; 2) angrenaj conic; 3) roată de contact cu disc; 4) disc de fricțiune; 5) tijă filetată reglabilă; 6) pistonul servomotorului; 7) tija de comandă a amortisorului; 8) amortisor hidraulic; 9) intrarea uleiului sub presiune; 10) pârghie de comandă.

prin oscilații amortisate, datorită inerției maselor în mișcare ale regulatorului (v. diagrama VI). — La comanda isodromă, readucerea turației la valoarea inițială (după ce a suferit abateri, din cauza variației sarcinii) se realizează printr'un sistem de amortisare, cu roți de fricțiune sau cu amortisor hidraulic. Când se folosește sistemul cu roți de fricțiune (v. fig. VII), odată cu pistonul servomotorului (k) se ridică discul de fricțiune (b) (la turație constantă, discul b e în contact cu centrul discului c și, deci, nu se rotește, deși discul c are o mișcare de rotație provocată de roțile dințate conice), care începe să se rotească — deoarece contactul cu discul (c) devine excentric — și, totodată, manșonul său se înșurubează pe tija filetată a pistonului (k), astfel încât punctul a coboară și turația revine la cea inițială (dela începutul reglării). Când se folosește sistemul cu amortisor hidraulic (v. fig. VIII), odată cu pistonul



Reglarea turbinei Francis, cu readucere isodromă cu amortisor hidraulic.
1) regulator de turație; 2) schimbător de turație; 3) servomotor; 4) distribuitor; 5) limitor de deschidere; 6) resort elicoidal de echilibrare; 7) ac de reglare a debitului de uleiu; 8) amortisor hidraulic; 9) piston; 10) pană de reglare; M) manșonul regulatorului.

servomotorului (3) se ridică cilindrul amortisorului (8), care împinge (prin intermediul unui lichid, de obiceiu uleiu) pistonul (9) și astfel comprimă resortul elicoidal, ceea ce înseamnă că punctul de articulație (O) se înalță; dar, în acest moment, punctul (S) coboară — și sertărașul (4) revine în poziția sa mijlocie, iar pistonul amortisorului e împins în jos de resortul elicoidal și astfel punctul de articulație (O) își reia poziția inițială.

La ambele comenzi, alodromă și isodromă, turația poate fi modificată cu ajutorul unui schimbător de turație (v. 2 în fig. V și VIII) care, prin deplasarea poziției punctului (O_1), stabilește o altă turație de regim. De exemplu, când punctul (O_1) e mișcat în jos, sertărașul coboară și închide puțin turbina (deoarece punctul O coboară momentan), astfel încât turația scade și punctul (2) coboară; dar, pistonul servomotorului ridicându-se, punctul (O) urcă, ceea ce provoacă revenirea sertărașului în poziția sa medie, și turbina rămâne reglată la o altă turație. Acest schimbător de turație servește și la repartizarea sarcinilor

între grupurile turbogeneratoare cuplate în paralel, ca şi la reglarea frecvenţei reţelelor electrice alimentate de grupuri turbogeneratoare.

Se mai foloseşte şi un limitor de deschidere a turbinei (v. 5, în fig. V şi VIII), care serveşte atât la repartiţia sarcinilor între turbine cuplate, cât şi la reglarea turaţiei. De exemplu, la scăderea turaţiei, sertăraşul tinde să se ridice, dar, dacă se deplasează punctul (O_2), extremitatea dreaptă a pârghiei (*b*) poate împiedeca ridicarea sertăraşului (*d*) şi deci poate să întrerupă contactul în (S); dacă se apasă mai mult asupra sertăraşului, turbina începe să se închidă, şi, prin ridicarea pistonului servomotorului (*3*), capătul drept al pârghiei (*b*) se ridică (deoarece se înalţă capătul stâng al pârghiei c) şi sertăraşul revine în poziţia sa medie. Prin acţionarea limitorului, turbina poate fi închisă în orice poziţie (eventual până la închiderea completă) sau poate fi deschisă până la maximum. Poziţia pârghiei (*a*) se alege astfel, încât la deschiderea maximă a turbinei şi la turaţia nominală să rămână în (*S*) un joc; aceasta, pentru a asigura închiderea automată a turbinei la o mărire bruscă a turaţiei (de ex. la declanşarea grupului turbogenerator dela reţea).

La turbinele alimentate prin conducte forţate se foloseşte şi un regulator de presiune, acţionat de regulatorul de turaţie, când înălţimea de cădere e mai mare decât 50 m şi când

$$vL > (6\cdots 8)H \cdots \text{la căderi foarte mari,}$$

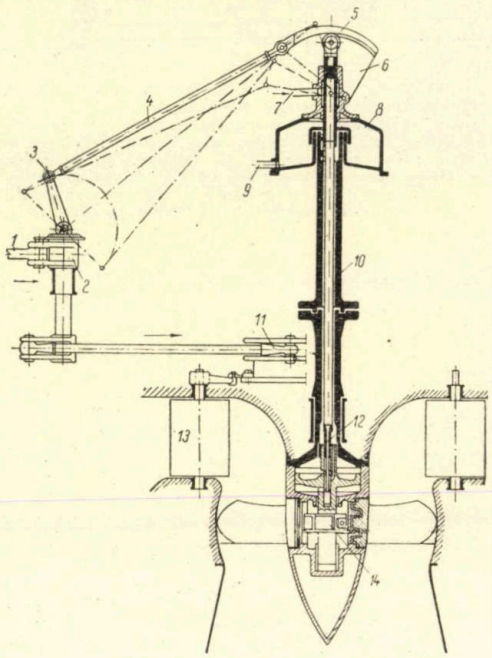
$$vL > (8\cdots 10)H \cdots \text{la căderi mijlocii,}$$

în care v e vitesa medie în conducta forţată, L e lungimea conductei, H e înălţimea. Regulatorul de presiune serveşte la evitarea loviturilor de berbec, cari se pot produce la închiderea bruscă a admisiunii apei în turbină, provocată de regulatorul de turaţie.

Reglarea se efectuează prin intermediul unei vane cu supapă, care permite descărcarea excesului de apă din conducta de aducţie; închiderea supapei după un interval de timp suficient de mare, adică atât cât e necesar pentru a nu se produce loviturile de berbec, e asigurată de o frână de uleiu (numită cataractă) şi de un dispozitiv de reducere. Deoarece regulatorul de presiune e acţionat de regulatorul de turaţie, prin comandă stereomecanică sau hidromecanică, acest sistem combinat se numeşte reglare dublă (v.).

1. **Reglarea turbinei Kaplan** [регулирование крыловой гидравлической турбины (Каплан); réglage de la turbine K.; Regelung der K. Turbine; regulating K. turbine; K. turbina szabályozása]: Reglare de debit, care se efectuează prin rotirea concomitentă a paletelor statorului şi a palelor rotorului turbinei Kaplan. Paletele statorului sunt acţionate printr'un inel de reglare (analog sistemului Fink) cu care sunt articulate, astfel încât, prin rotirea inelului, paletele pot lua orice poziţie; inelul e antrenat automat, cu ajutorul unui servomotor. Palele rotorului pot fi acţionate de acelaşi servomotor, printr'un mecanism stereomecanic, sau de un alt servomotor (în general, cu comandă hidromecanică) montat în butucul rotorului; atât la sistemul cu un servomotor, folosit la turbine mici, cât şi la sistemul cu două servomotoare, folosit la turbine mari, reglarea se obţine prin intermediul unui singur regulator.

Astfel, reglarea turbinei Kaplan e o reglare dublă, dependenţa dintre rotirea paletelor statorului şi a palelor rotorului fiind realizată cu un mecanism cu camă. Dacă presiunea hidraulică variază în limite foarte mari, se poate înlocui cama, sau se introduce încă o camă, acţionată manual sau automat (v. fig.).



Reglarea turbinei Kaplan.

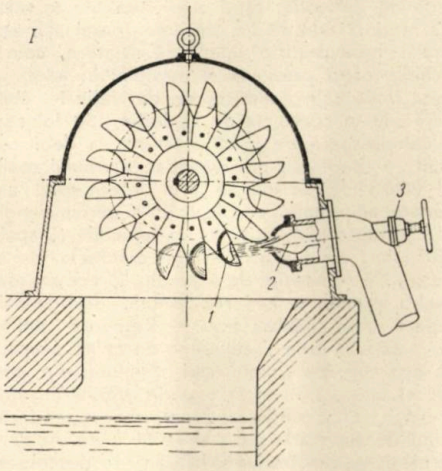
1) tija servomotorului regulatorului; *2*) manivelă de reglare; *3*) manivelă de comandă; *4*) tijă de comandă; *5*) rolă de conducere; *6*) mecanism cu camă; *7*) conductă de uleiu sub presiune; *8*) cutie de uleiu; *9*) conductă de evacuare a uleiului; *10*) arbore motor; *11*) inel de reglare; *12*) robinet de reglare; *13*) stator; *14*) servomotor.

Uneori se construesc turbine cu stator cu palete fixe şi cu un distribuitor cu palete mobile. În acest caz, ca şi la turbinele cu stator cu palete mobile, reglarea poziţiei paletelor distribuitorului, care se obţine tot printr'un inel de reglare, se efectuează concomitent cu reglarea palelor rotorului.

În general, sistemul de reglare cuprinde un regulator (de ex. regulator accelerator tahimetric), unul sau două servomotoare, un schimbător de turaţie, un limitor de cursă şi, eventual, pompe de uleiu (pentru refularea uleiului, la servomotoare cu comandă hidromecanică).

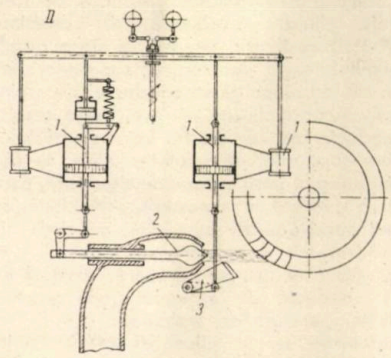
Reglarea dublă a turbinei Kaplan, prin sincronizarea reglării statorului şi rotorului, permite obţinerea unui randament convenabil, chiar la debite mici de apă, cum şi când se micşorează înălţimea de cădere (prin creşterea nivelului apei din aval). Reglarea nesincronizată poate provoca o funcţionare labilă a turbinei.

1. **Reglarea turbinei Pelton** [регулирование ковшевой гидравлической турбины (Пельтон); réglage de la turbine P.; Regelung des P. Rades; regulating of the P. wheel; P.; turbina szabályozása]: Reglare de debit, care se efectuează,



Reglarea turbinei Pelton (reglare manuală directă).
1) cupă; 2) ac mobil de reglare; 3) regulator manual.

fie numai prin variaţia secţiunii ajutajului injectorului (organul de distribuţie), fie combinat cu

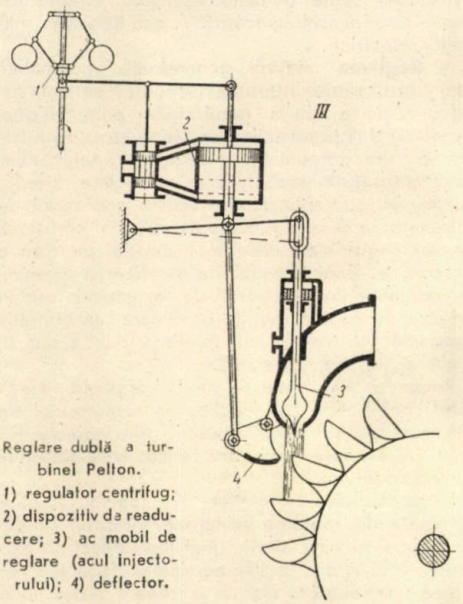


Reglarea turbinei Pelton (cu regulator isodrom).
1) dispozitiv de readucere isodromă; 2) ac de reglare (acul injectorului; 3) deflector.

devierea vinei de apă a turbinei Pelton. Variaţia secţiunii ajutajului se obţine printr'un ac mobil, care poate fi acţionat manual (la turbine mici) (v. fig. *I*) sau printr'un regulator (la turbine mari). Debitul se modifică prin deplasarea acului în ajutaj, astfel încât, când acul se găseşte în poziţia cea mai înaintată (faţă de secţiunea ajutajului), ieşirea apei din injector e complet închisă.

La turbinele cu regulator alodrom sau isodrom (v. fig. *II*), acul injectorului e acţionat prin intermediul unui servomotor. Din punctul de vedere constructiv şi al modului de funcţionare, servomotoarele sunt analoage cu cele dela turbinele Francis.

Pentru turbine alimentate prin conducte forţate lungi, cu înălţime mare de cădere, se foloseşte reglarea dublă, adică atât reglarea poziţiei acului injectorului (variaţia secţiunii ajutajului), cât şi reglarea vinei de apă printr'un deflector (v. fig. *III*). Deflectorul serveşte la devierea curentului de apă care iese din injector, astfel încât apa nu mai ajunge la paletele turbinei. În aceste condiţiuni, la comanda regulatorului de întrerupere bruscă a accesului apei în turbină, în loc de închiderea totală a secţiunii ajutajului, se realizează o închidere parţială a secţiunii, restul apei fiind deviat de deflector. Sistemul e folosit pentru evitarea loviturilor de berbec, cari s'ar produce la închiderea bruscă a orificiului de ieşire a apei. În general, acul injectorului şi al deflectorului sunt acţionate concomitent; la turbinele cu două injectoare, regulatorul acţionează concomitent asupra ambelor ace.



Reglare dublă a turbinei Pelton.
1) regulator centrifug; 2) dispozitiv de readucere; 3) ac mobil de reglare (acul injectorului); 4) deflector.

2. **Reglarea maşinilor generatoare** [регулирование генераторов; réglage des génératrices; Regelung der Generatoren; regulating of the generators; generátorgépek szabályozása]: Reglare care se efectuează pentru a adapta puterea nominală sau puterea maximă a unei maşini de

forță generatoare, la consumul de energie al mașinilor, instalațiilor sau aparatelor racordate la rețeaua de distribuție alimentată de mașina generatoare. Reglarea mașinilor generatoare, cari produc energie sub o formă transmisibilă la distanțe mari (energie electrică, hidraulică, pneumatică, eoliană), se efectuează prin restabilirea valorii de regim a mărimilor caracteristice, ca: puterea, tensiunea sau intensitatea de curent, la mașinile electrice; puterea stereomecanică, presiunea sau debitul, la mașinile hidraulice, pneumatice sau eoliene.

1. **Reglarea mașinii generatoare electrice** [регулирование электрогенератора; réglage de la machine génératrice électrique; Regelung der Dynamomaschine; dynamo regulating; elektromos generátorgép szabályozása]. V. sub Reglarea mașinilor electrice.

2. **Reglarea mașinii generatoare pneumatice** [регулирование пневматических генераторов; réglage de la génératrice pneumatique; Regelung des pneumatischen Generators; regulating of the pneumatic generator; pneumatikus generátorgépek szabályozása]: Reglare pentru adaptarea, corespunzătoare tipului motorului de antrenare, a debitului compresorului la consumul de aer comprimat, necesar instalației pe care o deservește. Scopul reglării e menținerea presiunii de refulare (în rezervorul de acumulare sau în rețeaua de distribuție) la o valoare aproximativ constantă, în regim cu turație variabilă sau în regim cu turație constantă.

Reglarea prin varierea turației se poate realiza când condițiunile de funcționare a motorului de antrenare permit variația puterii prin varierea turației între limite largi, fără micșorarea sensibilă a randamentului.

La compresoare rotative, în special la cele antrenate de motoare asincrone trifazate, turația nu trebue să aibă abateri mai mari decât aproximativ $\pm 25\%$ din turația nominală, deoarece reglarea turației motorului de antrenare în funcțiune de presiunea din conducta de aer comprimat reclamă dispozitive complicate.

La compresoarele antrenate de motoare cu abur, cu piston, modificarea turației motorului, care depinde de consumul de aer comprimat, se poate obține manual sau automat. La aceste mașini, reglarea manuală se efectuează prin modificarea presiunii aburului de admisiune, cu ajutorul unei supape de laminare; reglarea automată se obține prin variația energiei de antrenare a motorului, condiționată de presiunea aburului din rezervor sau din rețeaua de distribuție.

Reglarea la turație constantă e necesară, când motorul de antrenare nu permite reglarea convenabilă a puterii prin variația turației, de exemplu în cazul motoarelor cuplate prin curea, sau al motoarelor termice cu ardere internă sau a celor electrice cuplate direct. Se deosebesc: reglare intermitentă, reglare prin derivație, reglare prin variația volumului spațiului vătămător al compresorului, reglare continuă, reglare prin laminare, reglare prin conectare în gol.

Reglarea intermitentă sau reglarea tot sau nimic, se realizează prin întreruperea funcționării compresorului, pentru un anumit interval de timp, când presiunea din conducta de aer atinge valoarea maximă admisă. Astfel, mașina generatoare funcționează cu intermitență, în plină sarcină și în gol, iar trecerea dela un regim la altul e comandată cu aer comprimat, adus printr'o conductă de reglare, pe care se găsește o clapetă de închidere. Se folosește la antrenarea compresorului prin motoare electrice. — Reglarea prin derivație se realizează prin deschiderea unei supape de derivație, când presiunea atinge valoarea maximă admisă. La presiunea nominală, aerul refulat trece printr'o supapă de reținere, care se închide când presiunea e maximă; în acest caz, aerul trece prin conducta de derivație în atmosferă sau în conducta de aspirație. Se folosește la compresoare de joasă presiune, cu debit constant. — Reglarea prin variația volumului spațiului vătămător se obține prin intermediul unor camere adiționale, practicate în mantaua cilindrului compresorului, puse în comunicație cu spațiul vătămător, când presiunea din conducta de aer crește. Se folosește, de exemplu, la compresoare pentru furnale, la cari rezistențele aerodinamice variază între limite largi. — Reglarea continuă se realizează prin menținerea deschisă a supapei de aspirație, pe durata unei fracțiuni din cursa de refulare, astfel încât o parte din aerul refulat e evacuată în conducta de aspirație, când consumul de aer scade sub o anumită limită. Abaterile de presiune, cari trebue să influențeze deschiderea supapei, sunt amplificate de dispozitive hidraulice, pneumatice sau electromagnetice sincronizate cu deplasarea pistonului. — Reglarea prin laminare se realizează prin introducerea unei rezistențe aerodinamice suplementare în conducta de aspirație, adică prin modificarea secțiunii de trecere a agentului fluid. — Reglarea prin conectare în gol se realizează prin lăsarea în stare deschisă, un anumit interval de timp, a supapelor de aspirație, sau prin închiderea conductei de aspirație, respectiv a conductei de refulare, când presiunea din conducta de aer crește. La sistemul cu închiderea conductei de refulare, care se obține prin intermediul unei supape de siguranță, excesul de aer e evacuat în atmosferă, astfel încât compresorul funcționează cu debit constant și cu aceeași presiune de refulare la orice sarcină; când agentul motor e un gaz oarecare, excesul e readus în conducta de aspirație, după ce a fost răcit la temperatura de aspirație.

Pompele de aer cu acțiune directă (v.), folosite la instalația de frână automată a locomotivelor cu abur, se reglează prin intermediul unui regulator de presiune, care acționează asupra admisiunii aburului în cilindrii de abur ai pompei (regulatorul închide admisiunea aburului, când presiunea în rezervorul principal a atins 8 kg/cm² și o deschide automat când presiunea a scăzut cu 0,3···0,4 kg/cm²).

3. **Reglarea pompei** [регулирование насоса; réglage de la pompe; Pumpenregelung; pump

regulating; szivattyúszabályozés]: Reglare care se efectuează pentru adaptarea serviciului pompei la cerințele consumului, menținând presiunea de refulare la o valoare aproximativ constantă. Procedeul de reglare diferă după tipul pompei, deoarece la pompele cu piston și la pompele rotative (volumetrice), valoarea debitului e determinată de vitesa de antrenare, și presiunea de refulare (înălțimea de ridicare) e independentă de această vitesă, iar la pompele cu rotor, debitul și presiunea de refulare depind de vitesa de antrenare și variază cu dimensiunile caracteristice ale pompei.

La pompele cu piston, reglarea trebue să suprime abaterile provocate atât de cauze interne, cât și de cauze externe. — Abaterile rapide dela uniformitate (abaterile produse în timpul unui ciclu energetic) se înlătură aproape total prin folosirea unor camere de aer (recipiente de presiune), câte una la conducta de aspirație și de refulare, sau numai una, la conducta de refulare. Camera de aer, care trebue să fie dispusă în vecinătatea corpului de pompă, realizează armortisarea oscilațiilor din conducte, datorite mișcării alternative a pistonului; gradul de uniformizare al curgerii curentului de fluid e cu atât mai mare, cu cât raportul dintre volumul camerei de aer și cilindreea pompei e mai mare (de obiceiu, valoarea acestui raport e de 6···8). La unele pompe, în special la cele cu presiune (de ex. la pompele de alimentare a căldărilor de abur), în locul camerelor de aer se folosesc amortisoare cu plutitor, cu ajutorul cărora se realizează o curgere mai uniformă (fără oscilații) a curentului de fluid. — Abaterile de lungă durată (interciclice) sunt abateri de debit, cari depind de cilindree și de turație, iar reglarea corespunzătoare se obține, fie prin variația numărului curselor pistonului (la pompe cu cursă constantă), fie prin variația lungimii cursei (la pompe cu acțiune directă, adică cu desmodromie variabilă). Reglarea poate fi manuală sau automată. La reglarea manuală, care se folosește mai ales la pompe cu acțiune directă, se acționează asupra barelor de distribuție sau asupra debitului de abur. La reglarea automată se acționează asupra motorului de antrenare, printr'un regulator de putere, în funcțiune de debitul pompei (care provoacă, de ex., deplasarea manșonului regulatorului); la unele pompe, regulatorul e înzestrat cu un dispozitiv de întrerupere automată la debitul maxim.

La pompele rotative, reglarea se realizează prin modificarea excentricității (de ex. la pompe cu palete sau la pompe cu pistonașe rotitoare), prin rotirea unui piston de reglare (la pompe cu pistonașe rotitoare), etc. Reglarea poate fi manuală sau automată.

La pompele cu rotor, reglarea se realizează prin variația turației pompei, sau la turație constantă. Reglarea prin variația turației permite modificarea debitului (proporțional cu turația), a presiunii de refulare (proporțional cu pătratul turației), și a puterii (proporțional cu cubul turației). Acest sistem de reglare e avantajos, deoarece, variind turația între limite apropiate, în jurul turației normale, randamentul scade puțin; sistemul poate fi aplicat însă numai când există și posibilitatea de a varia turația motorului de antrenare (de ex. la motoarele cu abur, cu piston), ceea ce asigură variația turației pompei între limite depărtate. Reglarea prin variația turației se folosește, de exemplu, la pomparea lichidelor în conducte lungi. — Reglarea la turație constantă se obține prin sistemele următoare: obturarea secțiunii conductei de aspirație sau de refulare; introducerea unei cantități de aer în conducta de aspirație; rotirea paletelor statorului sau rotorului; întoarcerea parțială a vinei de fluid în conducta de aspirație; obturarea parțială a canalelor rotorului; scoaterea din serviciu a unui etaj, la pompele cu mai multe etaje; cuplarea în serie sau în paralel a mai multor pompe.

Reglarea prin obturarea parțială a conductei de aspirație realizează o rarefiere pronunțată în această conductă, ceea ce provoacă o reducere a debitului pompei și deci o micșorare a consumului de energie stereomecanică. La pompele cu mai multe etaje, primele etaje sunt scoase oarecum din funcțiune și energia stereomecanică consumată se reduce pe măsură ce vidul devine mai înaintat, dar randamentul pompei scade de asemenea. Acest sistem de reglare nu se folosește decât până la o anumită rarefiere în conducta de aspirație, pentru a evita producerea cavitației, care poate provoca vaporizarea parțială a lichidului, coroziunea paletelor, sgomot, etc.

Reglarea prin obturarea parțială a conductei de refulare realizează o micșorare a debitului pompei, adică o creștere a presiunii de refulare. Aceasta provoacă însă pierderi de energie, din cauza frecărilor mai mari și a turbulenței, și deci o reducere a randamentului. E un sistem răspândit, datorită simplicității sale; e folosit mai ales la reglarea debitelor pentru intervale scurte de timp.

Reglarea prin introducerea de aer în conducta de aspirație realizează un aport suplementar de aer, ceea ce provoacă o reducere a debitului pompei (v. și Reglarea prin obturarea conductei de aspirație).

Reglarea prin rotirea paletelor statorului realizează variația gradului de laminare al vinei fluide, și deci o reducere a debitului. Se folosește rar, deoarece reclamă o construcție complicată și provoacă o micșorare sensibilă a randamentului pompei.

Reglarea prin rotirea paletelor rotorului realizează, de asemenea, variația gradului de laminare a vinei de fluid, adică micșorarea debitului, și se folosește în special la pompe elicoidale.

Reglarea prin întoarcerea parțială a vinei de fluid se realizează, fie prin întoarcerea directă în conducta de aspirație, fie prin întoarcerea treptată dela un etaj la altul. E un sistem desavantajos, deoarece, odată cu micșorarea debitului, se pierde energia acumulată în lichidul întors din circuit.

Reglarea prin obturarea parțială a canalelor rotorului se efectuează demontând rotorul, pentru

montarea obturatorului, ceea ce constituie un dezavantaj, deoarece un anumit timp pompa e scoasă din funcțiune.

Reglarea prin scoaterea din serviciu a unui etaj e folosită când presiunea de regim e mai joasă decât cea nominală, și variază între limite depărtate.

Reglarea prin cuplarea în serie sau în paralel a mai multor pompe e folosită când debitul variază între limite depărtate.

1. **Reglarea ventilatorului** [регулирование вентилятора; réglage du ventilateur; Ventilatorsregelung; ventilator regulating; szellőző-szabályozás]: Reglare pentru adaptarea puterii ventilatorului la variațiile consumului de aer. Se efectuează în regim cu turație constantă sau în regim cu turație variabilă.

Reglarea prin variația turației se obține prin intermediul unui regulator, care acționează, fie schimbătoare de viteză (de ex. schimbător în trepte) sau variatoare hidraulice, fie reostate de câmp, sau schimbătoare de poli (la motoare electrice). Acest sistem de reglare prezintă avantajul că reduce pierderile de energie când consumul de aer scade, debitul de aer variind cu puterea a treia a turației.

Reglarea la turație constantă se obține prin laminare, modificând în acest fel cantitatea de aer în funcțiune de consum.

Avantajul reglării ventilatoarelor consistă în faptul că, modificând debitul după consum, se micșorează pierderile de energie când scade consumul de aer, deoarece rezistențele aerodinamice sunt proporționale cu pătratul debitului.

2. **Reglare** [установка, настройка; ajustage, réglage; Einstellung, Nachstellung; adjustment; beállítás, utánállítás]. 2. *Tehn.*: Instituirea în prealabil a valorilor unor mărimi ale unui sistem tehnic, cari trebue să rămână permanent constante în serviciu. Sin. Prereglare, Reglare prealabliă, Potrivire, Instituire. Exemple:

3. **Reglare cu șef de orchestră** [регулирование частота-мощности; réglage avec chef d'orchestre; Meisterregulierung; master regulating; frekvencia-teljesitmény szabályozás]. V. Reglare frecvență-putere.

4. ~ **distribuției**: Sin. Prereglarea distribuției. V. Distribuției, reglarea ~.

5. ~ **frânei** [установка тормоза; ajustage du frein, réglage du frein; Nachstellung der Bremse; frein adjustment; fékutánállítás]: Sin. Prereglarea frânei, Repartiția uniformă a frânării (v. sub Frânării, repartiția uniformă a ~).

6. ~ **frecvență-putere** [регулирование частота-мощности; réglage fréquence-puissance; Frequenz-Leistungsregulierung; frequency-power regulating; frekvencia-teljesitmény szabályozás]: La funcționarea în paralel a mai multor centrale sau rețele, unele dintre ele au misiunea de a furnisa o anumită putere conform obligațiunilor luate. Menținerea constantă a frecvenței revine, în acest sistem, unei centrale determinate, în care puterea furnisată va fi în permanentă variație. Acest sistem se numește reglare cu șef de orchestră. În exploatare se constată că sistemul prezintă unele desavantaje de funcționare.

Aceste dificultăți se înlătură prin adoptarea sistemului de reglare frecvență-putere, în care fiecare centrală sau rețea are sarcina de a asigura menținerea frecvenței în același timp cu furnisarea puterii stabilite.

În acest procedeu se stabilește o legătură statică (de aservire) în reglarea frecvenței și a puterii de schimb, după relația $p=p_0+k\ (f-f_0)$, (frecvența f corespunde puterii p, iar f_0 lui p_0).

În felul acesta nu mai e nicio diferență între cele n centrale sau rețele interconectate. Prin legea de aservire a puterii prescrise la frecvența f se aduce un element de stabilitate în reglarea secundară de putere a fiecărei rețele considerate separat.

7. ~ **nivelului de transmisiune** [регулирование уровня передача; réglage du niveau de transmission; Pegelstransmissionsregelung; level transmission control; szintátvitel szabályozása]. *Telc.*: Operațiune de menținere a unui nivel constant de transmisiune pe o linie de telecomunicații, al cărei echivalent de transmisiune ar varia sub influența condițiunilor atmosferice sau a condițiunilor tehnice din stațiuni.

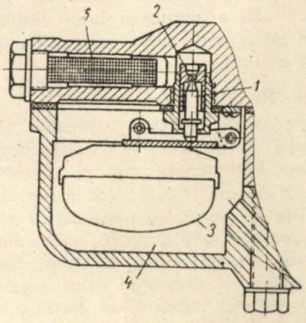
8. ~ **prealabilă**. V. Reglare 2.

9. ~ **prin legare în serie și în paralel a motoarelor electrice** [параллельно-сериечное регулирование электрических двигателей; réglage des moteurs électriques par connexion en série et en parallèle; Regelung elektrischer Motoren durch Reihen- und Parallelschaltung; electric motors regulating by series and shunt connection; villamos motorok sor és párhuzamos szabályozása]: Metodă de variere a turației motoarelor electrice, prin conectarea lor în serie și în paralel. Metoda se aplică în special în tracțiunea electrică, unde se folosesc motoare de tip serie a căror turație e practic proporțională cu tensiunea la borne. Dacă se leagă (la pornire) k motoare egale în serie, la rețeaua de tensiune U, tensiunea la bornele fiecărui motor e U/k și deci și turația fiecărui motor scade dela n la n/k. Astfel vehiculul are o pornire lentă și se limitează curentul de pornire. După pornire, motoarele se leagă în paralel la rețea, fiecare motor având deci tensiunea U și turația n.

10. ~ **vitesei vehiculelor** [регулирование скорости подвижного средства; réglage de la vitesse des véhicules; Geschwindigkeitsregelung der Fahrzeugen; vehicle speed regulating; járművek sebességének szabályozása]. V. sub Variația turației.

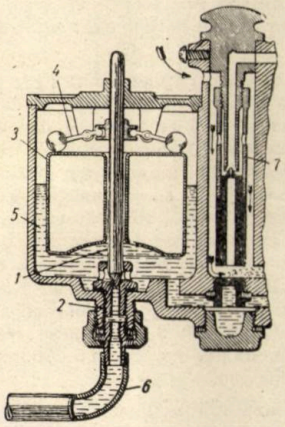
11. **Reglare, ac de** ~ [иглообразный регулятор; pointeau; Schwimmernadel; carburettor float spindle; uszótű]: Întreruptor care servește la închiderea și la deschiderea accesului combustibilului în camera de nivel constant a unui carburator. Acul de reglare are formă cilindrică, cu un cap conic, care reprezintă zona de contact cu scaunul pe care se așază (v. fig.); e acționat

de plutitorul din camera de nivel constant, direct sau prin intermediul unei pârghii. Contactul dintre acul de reglare (de obiceiu, de oţel inoxidabil)



Ac de reglare cu acţionare directă.
1) ac de reglare; 2) scaunul acului; 3) plutitor; 4) cameră de nivel constant; 5) filtru de combustibil (la capătul ţevii de aducţie).

şi scaunul său (de obiceiu, de bronz) trebue să fie etanş, ceea ce reclamă o prelucrare îngrijită a zonelor de contact şi o întreţinere în bună



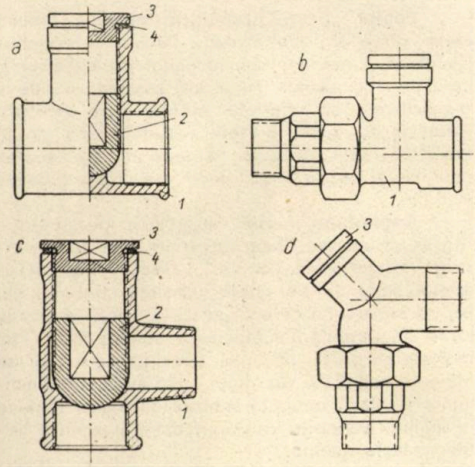
Ac de reglare cu acţionare prin pârghii.
1) ac de reglare; 2) scaunul acului; 3) plutitor; 4) pârghie de acţionare a acului de reglare; 5) cameră de nivel constant (camera plutitorului); 6) ţeava de aducţie a combustibilului; 7) jiclor.

stare de curăţenie (orice necurăţenie împiedecă închiderea etanşă a accesului benzinei şi provoacă un mers neregulat al motorului). Reglarea nivelului combustibilului din camera de nivel constant se obţine prin modificarea distanţei dintre plutitor şi scaunul acului de reglare (de ex. prin schimbarea curburii pârghiei).

1. **Reglare, cot de ~** [регулировочное колено; coude de réglage; Regulierwinkel; regulating angle; szabályozó könyökcső]. *Tehn.* V. sub Reglare, fiting de ~.

2. **~, fiting de ~** [регулировочный фитинг; monture de réglage; Regulierfitting; regulating fitting; szabályozó csőidom]: Fiting folosit în instalaţiile de încălzire centrală cu apă sau cu abur, pentru reglarea debitului de mediu încălzitor în corpurile de încălzire, prin varierea secţiunii conductei de ieşire din acestea; fitingul de reglare înlocueşte dispozitivele de reglare montate în robinetele corpurilor de încălzire.

După poziţia corpului de încălzire şi a conductei de ieşire, se folosesc: mufa de reglare,



Fitinguri de reglare.
a) muf㠠de reglare cu filete interioare; b) muf㠠de reglare cu filet interior şi cu racord olandez; c) teu de reglare cu filet interior şi exterior; d) cot de reglare cu filet exterior şi cu racord olandez; 1) corp; 2) niplu de reglare; 3) dop; 4) garnitură.

teul de reglare şi cotul de reglare (v. fig.). Secţiunea de trecere este variată prin înşurubarea în corp a unei piese cu fundul emisferic, filetată la exterior, numită niplu de reglare. Fitingurile de reglare pot avea, fie filet interior sau exterior, fie un racord olandez.

3. **~, niplu de ~** [регулировочный ниппель; bouchon à vis de réglage; Reguliernippel; regulating nipple; szabályozó csőkapcsoló]. V. sub Reglare, fiting de ~.

4. **~, teu de ~** [регулировочный тройник; té de réglage; Regulier-T-Stück; regulating tee; szabályozó T-darab]. V. sub Reglare, fiting de ~.

5. **Reglet** (pl. regleţi) [реглет; réglette, interligne; Reglette; reglet, lozd; regletta]. *Arte gr.:* Piesă de metal, de obiceiu de plumb, folosită în tipografie la umplerea spaţiilor libere dintre rânduri. Are înălţimea de 51 de puncte tipografice.

6. **Reglet de fontă** [чугунный реглет; cale, lingot; Stege; piece of furniture; öntöttvas-regletta]. *Arte gr.:* Piesă dreptunghiulară de fontă, cu dimensiuni mari, folosită în tipografie la umplerea spaţiilor libere, rămase în interiorul rameî după aşezarea formei.

1. **Reglet-suport** [реглет-держатель; réglette-support; Linienhalter; reglet-support; szuport-regletta]. *Arte gr.:* Fiecare dintre piesele de metal cari se montează în ramele de închis formele, sub plăcile de stereotipie sau de autotipie, pentru a le aduce la înălțimea potrivită pentru imprimare. Regleții-suport au formele regleților obișnuiți, însă înălțimea lor e mai mică. Uneori, în regleții-suport sunt incastrate stinghii sau cepuri de lemn, pentru baterea țintelor de fixare a plăcilor pe regleții cari sunt strânși în rame.

2. **Reglor** [регулировщик; régleur; Steller; setter; beállító, szabályozó]. *Tehn.:* Tehnicianul, de obiceiu maistru sau muncitor cu experiență, care pune la punct (reglează) mașinile-unelte și dispozitivele și uneltele montate pe acestea, astfel încât toate piesele rezultate din prelucrare să aibă aceleași dimensiuni, cu abateri cuprinse în cadrul unor toleranțe de lucru dinainte stabilite.

3. **Regresiune** marină [морская регрессия; régression marine; Seeregression; marine regression; tenger-visszavonulás]. *Geol.:* Retragerea apelor mării de pe unele suprafețe continentale, provocată de ridicarea uscatului, prin mișcările lente de basculă ale blocurilor continentale. Prin deplasarea liniei țărmului către largul mării, se mărește suprafața uscatului. Suprafața continentală orizontală, ocupată anterior de mare, rămâne la înălțimi variabile deasupra mării, formând astfel terasele marine.

Informațiunile geologice depuse în mediul marin, regresiunile sunt puse în evidență prin succesiunea depozitelor pe verticală, cari arată trecerea dela sedimente fine, așezate la partea inferioară, la sedimente din ce în ce mai grosiere, până la depozite de conglomerate, numite și conglomerate de coronament.

Regresiunile sunt marcate și de seriile în cari urmează peste depozitele marine, la partea superioară, depozite lagunare (cu sare și gips) și depozite continentale. Ant. Transgresiune.

4. **Regresiune, coeficient de ~** [коэффициент регрессии; coefficient de régression; Regressionskoeffizient; regression coefficient; regresszió-tényező]. *Clc. pr.* V. sub Regresiune, linie de ~.

5. **~, linie de ~** [прямая регресий; droite de régression; Regressionslinie; regression line; regresszió-vonal]. *Clc. pr.:* Dreapta care reprezintă cel mai bine (în sensul legii celor mai mici pătrate) sistemul de perechi de valori X_i, Y_i, în corelație, ale unei corespondențe (X_1, Y_1), (X_2, Y_2), ... Ecuația acestei drepte e

$$Y - \overline{Y} = r \frac{\mu_y}{\mu_x} (X - \overline{X}),$$

în care $\overline{X}$, respectiv $\overline{Y}$ sunt valorile medii ale lui X_i, respectiv ale lui Y_i, r e coeficientul de corelație, iar μ_x, respectiv μ_y, deviațiile standard ale variabilelor X_i, respectiv Y_i.

6. **Regulă** [правило; règle; Regel; rule; szabály]. 1. *Gen.:* Formulă care indică sau prescrie ce trebue făcut într'un caz determinat. — 2. Uniformitate, dintr'un anumit punct de vedere, a unui sistem sau a evoluției unor fenomene. O regulă, în acest sens, admite excepții, spre deosebire de o lege.

Exemple de reguli:

7. **~ a celor două treimi** [правило двух третьей; règle de deux tiers; Zweidrittelnorm; two thirds norm; kétharmad-szabály]. *Drum.:* Regulă de alcătuire a amestecurilor de materiale granulare, folosite ca agregate minerale la executarea îmbrăcămintelor rutiere constituite după tipul structural al macadamului, conform căreia sorturile de piatră și criblurile sunt calibrate astfel, încât calibrul inferior al sortului să fie $^2/_3$ (de fapt $^5/_7$) din calibrul superior (sorturi monogranulare). Amestecurile de două cribluri se fac după o regulă analoagă ($^2/_3$ sort mare și $^1/_3$ sort mărunt). La agregatele folosite ca piatră de acoperire a pietrei de rezistență, regula celor două treimi se aplică numai pentru determinarea calibrului inferior al granulelor; astfel, calibrul superior al pietrei de acoperire se ia egal cu diferența dintre calibrul superior și calibrul inferior al pietrei de rezistență, iar calibrul inferior al pietrei de acoperire se ia egal cu $^2/_3$ din această diferență.

8. **~ a cifrei doi** [правило цифры два; règle du nombre deux; Zweizahlregel; figure two rule; kétszám-szabály]. *Drum.:* Regulă de clasificare a pământurilor după mărimea granulelor, conform căreia limitele calibrelor superioare și inferioare de pământ sunt stabilite în scara decimală a cifrei doi. Conform acestei reguli, se deosebesc următoarele sorturi de pământ: sortul nisip, cu granule de 2···0,2 mm; sortul mo (făină de nisip), cu granule de 0,2···0,02 mm; sortul silt, cu granule de 0,02···0,002 mm (20···2 μ); sortul mud cu granule de 0,002···0,0002 (2···0,2 μ); sortul argilă coloidală, cu granule mai mici decât 0,0002 mm (0,2 μ). V. și sub Pământ.

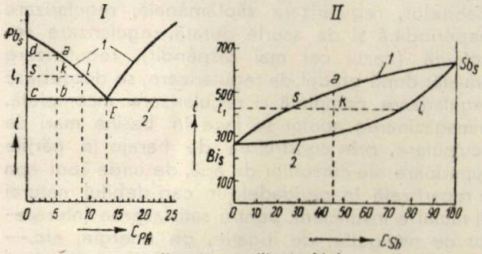
9. **~ a fazei solide** [правило твердой фазе; règle de la phase solide; Bodenkörperregel; solid phase law; kolloid-fázisszabály]. *Chim. fiz.:* Concentrația unei soluții coloidale, în echilibru cu faza solidă respectivă, dispersă, depinde de cantitatea de substanță solidă prezentă, uneori crescând odată cu aceasta, iar alteori, având un maxim corespunzător unei concentrații mijlocii a fazei disperse.

10. **~ a fazelor:** Sin. Fazelor, legea ~ (v.).

11. **~ a pârghiei** [закон рычага; règle du levier; Hebelsregel; lever rule; emelőszabály]. *Metl.:* Procedeu de analiză cantitativă, adică de determinare a proporției și a compoziției (concentrației) fazelor unui sistem fizicochimic eterogen (de ex. aliaj binar în fuziune) la temperaturi date, prin măsurări de lungimi, efectuate pe diagrama de echilibru a sistemului. Regula pârghie

e aplicabilă la vitese normale de transformare (dacă transformarea de solidificare se face prea repede sau prea încet, variaţia în compoziţia fazelor solide şi a celor lichide e influenţată de fenomenul de segregaţie sau de subrăcire).

În condiţiuni normale, compoziţia (concentraţia) fazelor e determinată de abscisele punctelor de întretăiere dintre orizontala temperaturii considerate şi cele mai apropiate curbe ale diagramei de echilibru, iar cantităţile fazelor sunt invers proporţionale cu „braţele" determinate de verticala corespunzătoare concentraţiei considerate a sistemului pe „pârghia" constituită de segmentul de dreaptă orizontală cuprins între curbele diagramei de echilibru (v. fig. *I* şi *II*).



Aplicarea regulii pârghiei.

I) parte din diagrama de echilibru Pb—Sb (aliaj binar cu componenţii insolubili unul în altul în stare solidă, cu patru domenii de stabilitate a fazelor); *II*) diagrama de echilibru Bi—Sb (aliaj binar cu solubilitate nelimitată a componenţilor în stare solidă, cu trei domenii de stabilitate a fazelor); C_{Pb}) concentraţie în plumb; C_{Sb}) concentraţie în stibiu; *t*) temperatură; Pb_s), Bi_s) şi Sb_s) punct de solidificare a plumbului, respectiv a bismutului, respectiv a stibiului; E) punct eutectic; 1) curba „liquidus"; 2) curba „solidus":

$$\frac{Q_l}{Q}=\frac{\overline{sk}}{\overline{sl}} \text{ şi } \frac{Q_s}{Q}=\frac{\overline{sk}}{\overline{sl}},$$

Q fiind cantitatea de aliaj cunoscută, Q_l şi Q_s cantităţile cari trebue determinate din faza lichidă, respectiv din faza solidă.

De exemplu, în diagrama de echilibru a aliajului plumb-stibiu (aliaj binar cu componenţi insolubili unul în celălalt, în stare solidă) din figura *I*, regula pârghiei se exprimă, pentru aliajul cu 5% stibiu, prin relaţia:

$$\frac{Q_l}{Q}=\frac{\overline{sk}}{\overline{sl}} \text{ şi } \frac{Q_s}{Q}=\frac{\overline{sk}}{\overline{sl}},$$

în care Q e cantitatea cunoscută a aliajului; Q_l, cantitatea căutată a fazei lichide; Q_s, cantitatea căutată a fazei solide; $\overline{sk}$, $\overline{sl}$ şi $\overline{kl}$ sunt segmentele măsurate (la o scară oarecare) pe orizontala temperaturii t_1 între punctele ei de întretăiere cu ordonata de origine, respectiv cu ordonata aliajului (cu 5% stibiu) şi cu linia liquidus. — Pe aceeaşi diagramă se poate determina şi cantitatea de eutectic Q_e în aliajul solidificat, care e cantitatea de lichid rămasă în aliaj până în momentul solidificării:

$$\frac{Q_e}{Q}=\frac{\overline{cb}}{\overline{cE}}.$$

Observând microstructura aliajului din exemplul dat, se constată că raportul dintre aria microfotografiei ocupată de eutectic şi restul, cu părţi întunecate, de plumb primar, corespunde aproximativ raportului Q_e/Q_s. — Cu regula pârghiei se poate rezolva şi problema inversă, adică determinarea aproximativă a compoziţiei unui aliaj după structura lui. Se stabileşte întâi (aproximativ sau, mai exact, cu planimetrul) proporţia dintre suprafaţa ocupată de eutectic în microfotografie, şi suprafaţa totală; apoi se determină, prin calcul, punctul corespunzător pe linia solidus şi, trasând ordonata, se găseşte pe abscisă compoziţia căutată a aliajului.

1. **Regulă de selecţie.** V. Selecţie, regulă de ~.

2. **~ de trei** [тройное правило; règle de trois; Regeldetri, Dreisatz; rule of three; hármasszabály]. *Mat.*: Metodă pentru determinarea celei de a patra proporţionale a trei numere date. Dacă aceste numere sunt direct proporţionale, metoda se numeşte regulă de trei simplă, iar dacă sunt invers proporţionale, ea se numeşte regulă de trei inversă. Dacă cea de a patra proporţională se referă la numere cari sunt şi ele deduse printr'o regulă de trei, metoda consistă în două reguli de trei succesive, şi se numeşte regulă de trei compusă.

3. **Regulament de avarie** [аварийное положение; règlement d'avarie; Dispache; average adjustment; hajókár-szabályzat]. *Nav.*: Document care stabileşte repartiţia cheltuielilor de avarie, întocmit de un comisar de avarie, numit şi dispaşor.

4. **Regularitate** [регулярность; régularité; Regelmäßigkeit; regularity; szabályosság, egyenség]. *Gen.*: Proprietatea unui sistem sau a evoluţiei unor fenomene de a respecta o regulă dintr'un anumit punct de vedere. V. şi sub Regulă 2.

5. **Regularitatea inelelor anuale** [регулярность годичных колец; régularité des couches annuelles; Gleichmäßigkeit der Jahrringe, Gleichförmigkeit der Jahrringe; regularity of annual rings; évgyürűk egyenlőségi foka]: Gradul de uniformitate al lăţimii inelelor anuale dintr'o piesă de lemn. Regularitatea se caracterizează prin abaterea procentuală maximă a lăţimii inelului celui mai lat, în raport cu lăţimea medie a inelelor piesei.

6. **Regularitatea suprafeţelor** [регулярность поверхностей; régularité des surfaces; Flächenregelmäßigkeit; surface regularity; felületek egyensége]. V. sub Suprafeţelor, calitatea ~.

7. **Regularitatea transporturilor** [регулярность транспорта; régularité des transports; Transportregelmäßigkeit; transport regularity; szállításrendesség]. *Transp.*: Efectuarea transporturilor (terestre, navale, aeriene) conform unui program stabilit în prealabil (de circulaţie a trenurilor, conform cu mersul trenurilor).

8. **Regularizare** [регулировка; régularisation; Regelung, Regulierung; regulating; szabályozás]. *Tehn.*: 1. Operaţiune prin care obiectul asupra căruia s'a efectuat aceasta (obiectul regu-

larizat) e adus în starea în care prezintă regularitate, din unul sau din mai multe puncte de vedere (de obiceiu, din puncte de vedere tehnice). — Exemplu: Asigurarea serviciului unui sistem tehnic (maşină, vehicul, instalaţie, etc.) la programul stabilit, prin punerea lui la punct, astfel încât să corespundă acestui program. — 2. Corectarea conturului unui obiect, pentru a lua o formă geometrică regulată. — 3. Amenajarea unui curs de apă, pentru a corespunde unor condiţiuni de regularitate stabilite în prealabil.

1. **Regularizarea** cursurilor de apă [регулирование речного русла; régularisation des rivières; Flußregulierung; river regularization; folyószabályozás]. *Hidrot.:* Ansamblu de măsuri de transformare a albiei unui curs de apă, efectuate atât pentru folosirea cât mai raţională a energiei hidraulice, cât şi pentru irigaţie, alimentări cu apă, evacuarea apelor uzate, prevenirea inundaţiilor, lupta contra eroziunii, asanarea bălţilor, etc.

Prin aceste lucrări se urmăresc următoarele scopuri: Crearea posibilităţilor de scurgere a apelor extraordinare, astfel încât să se preîntâmpine revărsările păgubitoare şi, dacă e posibil, să se uniformizeze debitele; asigurarea unei vitese de scurgere, astfel încât la niciun nivel al apelor să nu se producă rupturi — şi să se reglementeze transportul materialului în suspensie, astfel încât să nu se formeze bancuri; realizarea unei albii unitare a râului prin lucrări de închidere, pentru a înlătura formarea de insule şi de ramificaţii secundare; atenuarea curbelor accentuate; realizarea de adâncimi suficiente pentru navigaţie.

Regularizarea se realizează prin diguri de închidere cari închid albia dela un mal la celălalt şi cari opresc, total sau parţial, cursul în albia închisă; prin diguri construite de-a-lungul şenalului navigabil (diguri de orientare a vinelor de apă, diguri longitudinale şi diguri de stăvilire); prin epiuri (v.); prin lucrări cari nu ajung în contact cu malurile, adică prin lucrări în formă de panouri, aşezate în albie pentru a dirija vinele de apă superficiale limpezi către şenalul navigabil, — vinele de fund, bogate în aluviuni, fiind îndreptate spre maluri; sau prin lucrări pentru consolidarea malului.

Lucrările de regularizare se mai împart cum urmează: lucrări cu profil masiv (din straturi de fascine sau de nuiele, din saltele, din anrocamente, din terasamente, din şiruri de piloţi, etc.), calculate pentru o durată de funcţionare îndelungată, executate în locurile cu adâncimi mari — lucrări din panouri de împletituri (din panouri de fascine, din fascine cu ţăruşi, îngrădiri de copaci, etc.), cari pot rezista afuierii în cazul unor vitese mari de scurgere sau, în unele cazuri, acţiunii scurgerilor de ghiaţă, — şi lucrări de tip uşor, mai puţin rezistente, calculate pentru o durată mică de funcţionare.

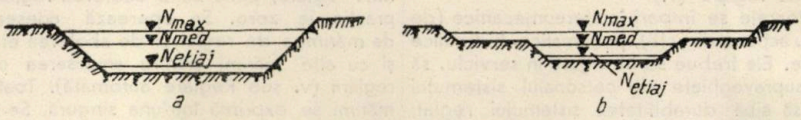
Regularizarea râului întreg sau a unui anumit sector caracterizat prin aceiaşi indici hidrogeologici şi de exploatare se numeşte regularizare totală. Lucrările de regularizare totală se execută succesiv şi continuu, în decurs de mai mulţi ani. Ele prevăd crearea unui traseu consolidat artificial, prin lucrări de regularizare pe toată întinderea respectivă. În urma regularizării totale, râul devine asemănător unui canal, cu o configuraţie şi o formă permanentă a albiei. Crearea unui traseu navigabil permanent numai în anumite puncte ale unui râu cari îngreuiază navigaţia, se numeşte regularizare parţială.

Se deosebesc diferite tipuri de regularizare a debitelor: regularizare pentru irigaţie, pentru folosirea energiei hidraulice, pentru alimentări cu apă, pentru plutărit, pentru transport pe apă, pentru apărări de inundaţie; regularizare după durata perioadei de regularizare: regularizare zilnică a debitelor, regularizare săptămânală, regularizare neperiodică şi de scurtă durată, regularizare sezonieră (cazul cel mai răspândit), regularizare anuală; după gradul de regularizare, se deosebesc regularizare completă şi regularizare incompletă. Înmagazinarea apelor se face în basine mari de acumulare, prin construirea de baraje în părţile superioare ale cursurilor de apă, de unde apoi apa e repartizată în perioadele în cari debitul natural al râului e insuficient, pentru satisfacerea intereselor de navigaţie, de irigaţie, de energie, etc.—

Regularizarea torenţilor se face prin construirea de baraje de reţenţie, prin acoperiri cu brazde, prin garduri din împletituri de nuiele, ruperi de pantă, lucrări de drenaj, consolidări de piatră, etc.

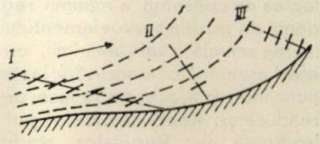
Regularizarea cursurilor mici de apă se face ţinându-se seamă de nivelul apelor, care se alege mai jos decât nivelul cel mai înalt al apelor subterane. Profilul longitudinal al nivelului apei şi al fundului se stabilesc în aşa fel, încât apele mari, de vară, să nu se reverse. Noul fund de regularizare se lasă la cota fundului actual, dacă e favorabil; dacă, prin modificările traseului în plan, se produc scurtări şi măriri de pantă, mărirea forţei de antrenare se înlătură, prin micşorarea adâncimii şi lărgirea secţiunii, ca să nu provoace depuneri, în caz contrar se măreşte forţa de antrenare, consolidându-se fundul. Majorarea pantei se evită prin crearea de trepte Dacă fundul natural e prea coborît, e necesară bararea. Consolidarea fundului se face prin şiruri de piloţi moazaţi, aşezaţi perpendicular pe direcţia de scurgere, prin saltele de fascine fixate cu ţăruşi sub apă, printr'un pavaj de piatră pe fund şi pe taluze, prin pereu zidit, etc. Prin regularizare se dă râurilor secţiune trapezoidală simplă (v. fig. *a*), iar când diferenţele dintre nivelurile înalte, mijlocii şi joase sunt mari, o secţiune compusă (v. fig. *b*), astfel încât să realizeze adâncimi şi vitese suficiente, chiar la debite mici. Traseul de regularizare trebue să urmeze cât mai în deaproape linia inferioară a văii şi caracteristicele ei. Forma naturală în plan e, în general, un arc de cerc al cărui diametru nu se ia mai mic decât de cinci ori lăţimea de regularizare la debitul mijlociu. În cazul arcelor lungi se păstrează aceeaşi rază, iar în unele cazuri se prevăd curbe de racordare cu $R = 10\,l$ până la $R = 20\,l$, unde l e lăţimea.

Regularizarea cursurilor mari de apă se face pentru a dirija debitul solid, fără depuneri şi adâncimi dăunătoare, pentru a evita inundaţiile şi forloarea pantei de scurgere, exprimată în mm/km, în retosul respectiv, se numeşte gradul de stabilitate al albiei. Regularizarea albiei mijlocii se

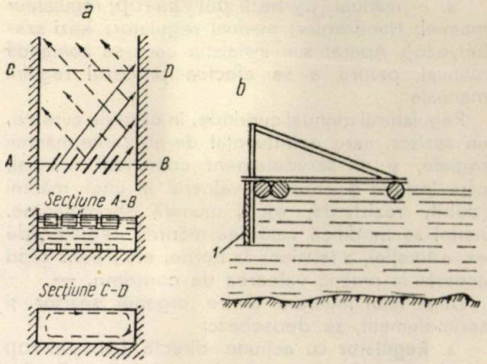


Secţiuni caracteristice.
a) secţiune trapezoidală simplă; b) secţiune compusă.

marea mlaştinilor, cum şi pentru a realiza scurgeri cât mai liniştite. Pentru a menţine regularitatea albiei mijlocii, se creează o albie unică, la care se ţine seamă şi de nivelul apelor mari. Pentru evitarea eroziunilor locale şi a depunerilor de aluviuni, datorită circulaţiei transversale a curenţilor, se acţionează prin construirea unor plutitori cu panouri verticale înnecate (scuturi Potapov). Secţiunea depinde de adâncimea admisibilă şi de rezistenţa fundului la adâncimea dorită. Lăţimea de regularizare se calculează pentru debitul mijlociu, iar în cazul secţiunii unice, pentru debitul maxim. Ca mijloace de regularizare, dacă se execută lucrări longitudinale, e suficient să se amenajeze malurile exterioare (concave), lăsând să se formeze cele interioare (convexe).



Scuturi de suprafaţă Potapov.

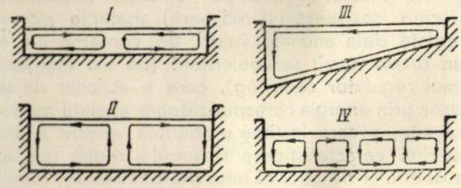


Dispozitiv Potapov, pentru modificarea circulaţiei transversale.
1) căptuşeală.

În cazul fluviilor, fenomenele de mişcare a curentului de apă sunt mai complexe. Curentul fluvial are, în ansamblul lui, o mişcare care se formează şi e întreţinută în special în curbe, unde, din cauza inclinării transversale a suprafeţei apei, produsă de forţa centrifugă, se formează curenţi transversali.

Raportul dintre dimensiunea mijlocie a particulelor depuse de curenţi, exprimată în mm, şi face pentru obţinerea unei albii unice, până la nivelul apelor mijlocii. Se consolidează malurile, pentru a evita prăbuşirile şi transportul pământului în fluvii, şi se creează o secţiune de scurgere suficientă. Se păstrează traseul general al fluviului, prin tăierea de coturi, prin rectificarea curbelor şi eliminarea bifurcaţiilor. Regularizarea se face prin lucrări longitudinale sau prin epiuri până la nivelul apelor mijlocii cari îngustează secţiunea, şi se obţine o scurgere unitară a debitului mijlociu.

A. I. Losievschi clasifică curenţii interni în patru tipuri (v. fig.). Masa de apă, în mişcarea



Tipuri de curenţi transversali într'un fluviu (după Losievschi).

ei, întâlneşte o rezistenţă mult mai mare în partea perimetrului muiat, decât la suprafaţă, unde e în contact numai cu atmosfera; uniformitatea scurgerii se deranjează, datorită repartiţiei neuniforme a rezistenţelor. Pe porţiunile rectilinii ale râurilor se întâlnesc curenţi interni de tipul I sau II, cari se deosebesc prin sensul de circulaţie. Prezenţa acestora, sau transformarea unui tip în altul, sunt condiţionate de vitesa de scurgere şi de adâncime. Trecerea dela un tip la altul se face prin tipul IV (curenţi amestecaţi); dacă fundul albiei are o inclinare transversală, apare tipul III de scurgere.

1. **Regulat** [регулярный, правильный; régulier; regelmäßig; regular; szabályos]. Gen.: Calitatea unui tot de a admite o astfel de descompunere în părţi, încât acestea să fie identice sau aproape identice — şi în relaţii identice sau aproape identice unele în raport cu altele. — Exemple: Poligon regulat, transformare regulată.

2. **Regulat** [регулярный; régulier; regelmäßig; regular; szabályos]: Caracteristică a unui sistem tehnic (maşină, vehicul, instalaţie, etc.) care arată comportarea conformă unei reguli, stabilită în prealabil, a acestuia. Exemple: mersul regulat al unui vehicul (v. Mers regulat), debitul regulat al unei instalaţii, etc.

1. **Regulator** [регулятор; régulateur; Regler, Regulator; governor, regulator; szabályozó, regulátor]. *Tehn.*: Aparat sau instalaţie care efectuează procesul de reglare (v.). —

Regulatoarele se împart în stereomecanice (de obiceiu cu acţiune directă), pneumatice, hidraulice şi electrice. Ele trebue să fie sigure în serviciu, să poată fi supraveghiate de personalul sistemului reglat şi să aibă durabilitatea sistemului reglat; să fie adaptabile la condiţiuni variate şi uşor adaptabile condiţiunilor de serviciu. —

După cum reglarea se efectuează manual sau automat, se deosebesc regulatoare manuale şi regulatoare automate.

2. **Regulator automat** [автоматический регулятор; régulateur automatique; selbstständiger Regler; automatic regulator; automatikus szabályozó, önmüködő szabályozó]: Aparat sau instalaţie care efectuează procesul de reglare automată (v.). — Se compune, în cazurile cele mai simple, din următoarele părţi: un organ sensibil, numit sezisor, care poate fi un mecanism cu mase grele, un plutitor, un manometru, un termoelement, un fotoelement, o clapetă, o punte de rezistenţă, etc., după felul mărimii pentru a cărei reglare se foloseşte regulatorul, şi care sezisează (şi măsoară) abaterile mărimii reglate dela anumite valori de consemn ale ei; un organ numit servoelement (de ex. manşonul unui regulator centrifug), care e acţionat de sezisor prin energia corespunzătoare abaterii mărimii reglate, şi care institue o anumită valoare a unei mărimi caracteristice a sistemului reglat (de ex. a debitului de abur al unui motor cu abur), numită servomărime; un organ de reglare (uneori, acest organ se confundă cu servoelementul), care execută comenzile sub acţiunea servoelementului şi care poate aparţine sistemului reglat (de ex. supapa de admisiune a aburului într'un motor cu abur). Regulatorul asigură o apropiere a mărimii reglate de valoarea ei de consemn, până când diferenţa dintre ele e destul de mică pentru ca să intre în intervalul de insensibilitate al regulatorului.

În cazurile cele mai generale, regulatorul automat are următoarele părţi principale: sezisorul, instrumentul de măsură, servoelementul, modulatorul de energie, amplificatorul, organul de reglare, dispozitivul de aservire şi dispozitivul de stabilizare (v. schema sub Reglare automată). Sezisorul sau organul sensibil sezisează mărimea de reglat (turaţia, tensiunea, etc.) şi o transmite părţii măsurătoare, eventual după o transformare intermediară; aici, ea e comparată cu valoarea de consemn a mărimii, care e instituită de servoelement, numit şi instituitorul valorii de consemn, diferenţa dintre aceste valori constituind abaterea reglantă. Când abaterea reglantă depăşeşte o anumită valoare, intră în funcţiune modulatorul de energie al regulatorului, care institue o anumită valoare a puterii auxiliare, luată din exterior sau dela sistemul de reglat, pentru a acţiona direct sau indirect (de ex. prin servomotor) asupra organului de reglare. Acesta institue o anumită valoare a unei mărimi, care se numeşte servomărime (debitul de abur admis, rezistenţa unui reostat, etc.), modificând astfel valoarea mărimii reglate, până când abaterea reglantă scade practic la zero. Se operează adesea, alături de mărimea de reglat şi de abaterea ei reglantă, şi cu alte mărimi pentru amorsarea procesului reglării (v. sub Reglare automată). Toate aceste mărimi se exprimă într'una singură. Se operează deci cu o mărime echivalentă reglată, iar diferenţa dintre ea şi valoarea impusă se numeşte, în acest caz, interval reglant (v. sub Reglare). Dispozitivul de stabilizare e partea regulatorului care împiedecă oscilaţiile dăunătoare ale regulatorului şi face ca trecerea organelor regulatorului şi a mărimilor dela vechea la noua stare să se producă prin oscilaţii amortisate, sau aperiodic. Ca dispozitive de stabilizare se folosesc frâne, întreruptoare, dispozitive de variere a vitesei de instituire, dispozitive de statism şi derivatoare în raport cu timpul. Dispozitivele de statism fac ca valoarea de consemn a mărimii reglate să fie dependentă de poziţia servoelementului, respectiv de valoarea actuală a servomărimii, producând astfel un efect asemănător amortisării; la regulatoarele cu acţiune indirectă, aceasta se face, de obiceiu, printr'un readucător. Readucătoarele pot fi alodrome şi isodrome (v. Regulator alodrom şi Regulator isodrom). Derivatoarele în raport cu timpul se compun din instalaţii de măsurare a diferitelor derivate în raport cu timpul ale mărimii de reglat, iar acestea se folosesc pentru formarea intervalului reglant (v. sub Reglare automată).

3. ~ **manual** [ручной регулятор; régulateur manuel; Handregler; manual regulator; kézi szabályozó]: Aparat sau instalaţie care se comandă manual, pentru a se efectua procesul reglării manuale.

Regulatorul manual cuprinde, în cazurile curente, un sezisor, care e influenţat de abaterile mărimii reglate, şi un servoelement comandat manual, care institue o anumită valoare a unei mărimi (debit, rezistenţă, etc.), numită servomărime. Astfel se modifică valoarea mărimii reglate (de ex. a turaţiei, a tensiunii la borne, etc.) până când aceasta ia practic valoarea de consemn. —

După felul legăturii dintre organul sezisor şi servoelement, se deosebesc:

4. **Regulator** cu acţiune directă [регулятор прямого действия; régulateur à action directe; Regler mit direkter Wirkung; regulator with direct action; közvetlen szabályozó]: Regulator la care servoelementul este acţionat direct prin forţa exercitată de sezisor, în urma abaterilor mărimii reglate. În general, legătura dintre sezisor şi servoelement e stereomecanică (prin bare şi pârghii articulate). — Exemplu: regulatorul de turaţie centrifug al unui motor cu abur.

5. ~ **cu acţiune indirectă** [регулятор непрямого действия; régulateur à action indirecte; Regler mit indirekter Wirkung; regulator with indirect action; közvetett szabályozó]: Regulator la care servoelementul e acţionat prin intermediul

unui amplificator, care amplifică forța exercitată de sezisor în urma abaterilor mărimii reglate, la o valoare convenabilă. Energia auxiliară de amplificare poate fi hidraulică, pneumatică sau electrică. Din acest punct de vedere, de exemplu, se deosebesc regulatoare hidromecanice, pneumomecanice, electromecanice, electrohidraulice, electropneumatice, etc. —

Din punctul de vedere al readucerii, se deosebesc:

1. **Regulator** alodrom [регулятор с жесткой обратной связью; régulateur allodrome; Regler mit starrer Rückführung, Allodromregler; allodromic regulator; merev visszavezetésű szabályozó]: Regulator cu readucere rigidă, la care, după o abatere a mărimii reglate, aceasta revine la o valoare a ei diferită de cea inițială (adică se schimbă valoarea ei de consemn), noua stare staționară restabilindu-se pentru o altă valoare a acestei mărimi (de ex. a sarcinii).

2. ~ **isodrom** [изодромный регулятор; régulateur isodrome; Regler mit nachgiebiger Rückführung, Isodromregler; isodromic regulator; rugalmas visszavezetésű szabályozó]: Regulator cu readucere elastică, la care, după o abatere a mărimii reglate, aceasta revine la valoarea inițială, adică anulează schimbarea valorii ei de consemn, și deci noua stare staționară se restabilește pentru valoarea inițială a acestei mărimi (de ex. a sarcinii). —

După modul de acționare a servoelementului, se deosebesc:

3. **Regulator** continuu [регулятор непрерывного действия; régulateur continu; stetiger Regler; continuous regulator; folytonos szabályozó]: Regulator la care acțiunea de reglare se realizează neîntrerupt, fiindcă legăturile dintre sistemul de reglat și sezisor, dintre sezisor și amplificator, și dintre amplificator și servoelement nu pot fi suprimate după voie.

4. ~ **intermitent** [регулятор прерывного действия; régulateur intermittent; aussetzender Regler; intermittent regulator; szakaszos szabályozó]: Regulator la care acțiunea de reglare se realizează cu întreruperi, fiindcă în anumite intervale de timp se poate suprima legătura, fie dintre sistemul de reglat și sezisor, fie dintre sezisor și amplificator, fie dintre amplificator și servoelement. Exemplu: Regulatorul electric cu acțiune indirectă. —

După numărul de impulsii asupra regulatorului, provocate de abaterile mărimilor perturbatorii ale unui sistem tehnic, se deosebesc:

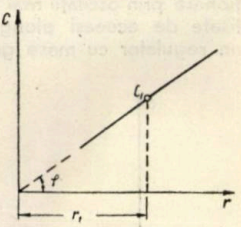
5. **Regulator** cu o impulsie [одноимпульсный регулятор; régulateur à une impulsion; Regler mit einem Impuls; regulator with one impulse; szabályozó egy impulzussal]: Regulator cu un sezisor, care efectuează reglarea sub efectul impulsiei produse de abaterea unei singure mărimi caracteristice a sistemului tehnic. — Exemplu: Regulatorul de nivel al unui rezervor de apă.

6. ~ **cu două impulsii** [двухимпульсный регулятор; régulateur à deux impulsions; Regler mit zwei Impulsen; regulator with two impulses; szabályozó két impulzussal]: Regulator cu două sezisoare, la care unul dintre acestea e influențat de abaterea mărimii perturbatorii, iar celălalt e influențat de variații le sarcinii. Astfel se stabilește o relație între sarcina și poziția servoelementului, starea staționară fiind realizată la o valoare determinată a mărimii perturbatorii. — Exemplu: Regulatorul de alimentare, cu două termostate, al unei căldări de abur.

7. ~ **cu trei impulsii** [трехимпульсный регулятор; régulateur à trois impulsions; Regler mit drei Impulsen; regulator with three impulses; szabályozó három impulzussal]: Regulator cu trei sezisoare, la care unul dintre acestea e influențat de abaterea mărimii perturbatorii, iar celelalte două sunt influențate de variațiile sarcinii și ale unei servomărimi. Astfel se stabilește o relație între sarcină și servomărime, la o valoare determinată a mărimii perturbatorii. — Exemplu: Regulatorul de nivel de apă cu membrane diferențiale, folosit la unele căldări de abur. —

După caracteristicele reglării, se deosebesc:

8. **Regulator** astatic [астатический регулятор; régulateur isochrone, régulateur astatique; astatischer Regler; astatic regulator; asztatikus szabályozó]: Regulator la care valoarea de consemn a mărimii reglate e independentă de poziția servoelementului (de ex. de poziția manșonului unui regulator centrifug). Astfel, un regulator cu mase grele în mișcare de rotație se găsește în stare staționară numai la o anumită turație, pentru orice poziție a maselor grele; dacă turația variază, servoelementul regulatorului sare deci în una dintre pozițiile sale extreme. Figura reprezintă curba $C = f(r)$, care e o dreaptă ce trece prin originea sistemului de coordonate. Regulatorul astatic poate avea comandă (acțiune) directă sau indirectă. I. A. Vișnegradschi a arătat motivele pentru cari încercările de a construi dispozitive de reglare astatice și încercările de reducere a frecărilor în regulatoare nu au dat rezultate pozitive.

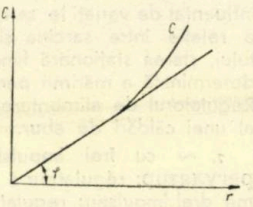


Curba caracteristică a unui regulator centrifug astatic.
C) forța centrifugă; r) elongația; C_1) forța centrifugă la un moment dat; r_1) elongația corespunzătoare forței centrifuge (C_1).

9. ~ **hiperstatic** [гиперстатический регулятор; régulateur hyperstatique; hyperstatischer Regler; hyperstatic regulator; hipersztatikus szabályozó]: Regulator la care valoarea de consemn crește când servoelementul regulatorului se deplasează pentru a micșora abaterea reglantă.

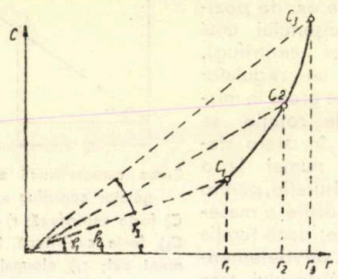
10. ~ **pseudoastatic** [псевдо-астатический регулятор; régulateur pseudo-astatique; pseudo-astatischer Regler; pseudoastatic regulator; pszeudo-asztatikus szabályozó]: Regulator care se apropie

de starea astatică, adică la care valoarea de consemn variază între limite mici, când servoelementul se deplasează pentru a micşora abaterea reglantă. Astfel, la un regulator cu mase grele în rotaţie, creşterea turaţiei nu e mare, când creşte depărtarea maselor de axa de rotaţie. Figura reprezintă curba $C=f(r)$ care, pentru turaţii joase, se confundă cu tangenta la curbă care trece prin originea sistemului de coordonate.



Curba caracteristică a unui regulator centrifug pseudoastatic. C) forţa centrifugă; r) elongaţia.

1. **Regulator static** [статический регулятор; régulateur statique; statischer Regler; static regulator; sztatikus szabályozó]: Regulator la care valoarea de consemn a mărimii reglate scade când servoelementul regulatorului se deplasează pentru a provoca o descreştere a acestei mărimi. Condiţiunile necesare pentru ca un regulator să fie static sunt: pentru fiecare valoare a mărimii reglate (de ex. turaţia) trebue să existe o stare staţionară a regulatorului; să se ajungă la starea staţionară prin oscilaţii mai mult sau mai puţin amortisate de aceeaşi elongaţie (caz rar). Astfel, la un regulator cu mase grele în mişcare de rotaţie



Curba caracteristică a unui regulator centrifug static. C) forţa centrifugă; r) elongaţia; C_1), C_2) şi C_3) forţa centrifugă la diferite momente date; r_1), r_2) şi r_3) elongaţiile corespunzătoare forţelor centrifuge (C_1), (C_3) şi (C_5).

(regulator centrifug), poziţia acestor mase e mai depărtată sau mai apropiată de axa lor de rotaţie, după cum vitesa e mai mare sau mai mică. Figura reprezintă curba $C=f(r)$, în care C e forţa centrifugă, iar r e distanţa dela masa grea la axa de rotaţie. —

După condiţiunile stării staţionare a regulatorului, se deosebesc:

2. **Regulator** indiferent [безразличный регулятор; régulateur indifférent; gleichgültiger Regler; indifferent regulator; indiferens szabályozó]: Regulator care se găseşte în stare staţionară indiferentă pentru toate valorile mărimii reglate. Regulatoarele astatice sunt indiferente; în general, regulatoarele statice şi pseudoastatice sunt indiferente pentru anumite valori ale mărimii reglate.

3. ~ labil [нестабильный регулятор; régulateur instable; labiler Regler; instable regulator; labilis szabályozó]: Regulator care se găseşte în stare staţionară foarte puţin stabilă pentru toate valorile mărimii reglate. Aceste regulatoare nu se folosesc; în general, regulatoarele statice şi pseudoastatice sunt labile pentru anumite valori ale mărimii reglate, la cari se recomandă să se evite aceste regulatoare.

4. ~ stabil [стабильный регулятор; régulateur stable; stabiler Regler; stable regulator; sztabilis szabályozó]: Regulator care se găseşte în stare staţionară stabilă pentru toate valorile mărimii reglate. În general, regulatoarele statice sunt stabile pentru cele mai multe valori ale mărimii reglate. —

După corelaţia dintre un regulator şi altele, se deosebesc regulatoare de corelaţie şi regulatoare independente.

5. **Regulator** de corelaţie [регулятор соотношения; régulateur de corrélation; Wechselbeziehungsregler; correlation regulator; kölcsönös vonatkozású szabályozó]: Regulator care primeşte impulsii dela un regulator principal şi care e influenţat şi de abaterea reglantă a unei mărimi care nu e sezisată de sezisorul regulatorului principal (de ex. de variaţiile alimentării cu combustibil a unui focar).

Regulatorul de corelaţie al unui focar, de exemplu, poate fi: regulator de aer, care primeşte impulsii dela regulatorul principal şi este influenţat şi de variaţia tirajului din focar, şi care comandă cantitatea de aer introdusă în focar, sau regulator de gaze, care primeşte impulsii dela regulatorul principal şi este influenţat şi de variaţia depresiunii din canalul de fum, şi care comandă cantitatea de gaze de ardere evacuate (v. schemele de reglare, sub Reglarea căldării cu circulaţie).

6. ~ independent [независимый регулятор; régulateur indépendant; unabhängiger Regler; independent regulator; független szabályozó]: Regulator care nu primeşte impulsii dela un alt regulator. —

După felul mărimii reglate, se deosebesc regulatoare de debit, de defazaj, de frecvenţă, regulator de inducţie, de tensiune şi de fază, de nivel, de presiune, de putere, de temperatură, de tiraj, de turaţie, de umiditate, de vitesă, etc.

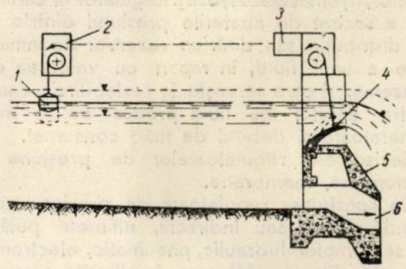
7. **Regulator** de aer. V. Regulator de tiraj.

8. ~ de debit [регулятор расхода; régulateur de débit; Durchflußregler; load governor; folyadékmennyiség-szabályozó]: Regulator care serveşte la reglarea debitului unui fluid. E influenţat de variaţiile de presiune ale curentului de fluid şi acţionează, prin servoelementul său, asupra unui întreruptor (v.), numit organ de reglare.

În general, regulatoarele de debit au ca sezisor un plutitor, o membrană (de obiceiu, pentru debite

mici), un disc pendulant, un orificiu calibrat, etc., care permite varierea diferenţelor de presiune exercitate d'n ambele părţi ale acestuia.

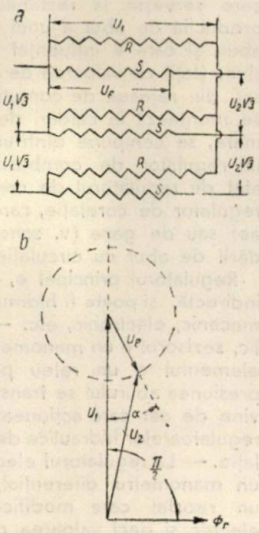
Regulatoarele de debit pot fi cu comandă directă sau indirectă. Se folosesc în diferite ramuri ale tehnicei, ca, de exemplu: la baraje, pentru



Regulator de debit la un baraj.
1) sezisor; 2) organ de măsură; 3) servomotor (comandă indirectă); 4) organ de reglare; 5) baraj; 6) spre turbine.

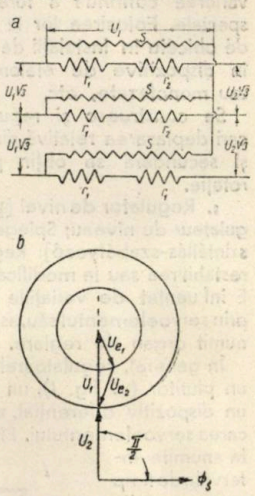
lacurile de acumulare (v. fig.); la căldări de abur, pentru reglarea debitului producţiei de abur (prin varierea tirajului sau a vitesei grătarului rulant); la cuptoare industriale, pentru varierea cantităţilor de aer insuflat (în raport cu combustibilul consumat), etc.

1. **Regulator de inducţie** [индукционный регулятор; régulateur d'induction; regelbarer Zusatztransformator; induction regulator; indukciószabályozó]: Transformator de tensiune, format dintr'o maşină asincronă cu rotorul calat în poziţie variabilă faţă de stator, folosit ca regulator de tensiune şi ca regulator de fază, în reţelele electrice. Se construesc regulatoare de inducţie monofazate, trifazate şi mixte. În punctele de reglare ale reţelei se leagă rotorul ca primar în derivaţie pe reţea, iar statorul, ca secundar, în serie pe reţea. U_1 fiind tensiunea aplicată rotorului, U_2 tensiunea în aval, U_e tensiunea electromotoare indusă în stator, şi neglijând căderile ohmice, rezultă: $\overline{U}_2 = \overline{U}_1 + \overline{U}_e$. Variind poziţia relativă dintre rotor şi stator, variază faza tensiunii electromotoare $\overline{U}_e$ şi, deci, mărimea şi faza tensiunii $\overline{U}_2$. Regulatorul permite deci



Regulator de inducţie.
a) schemă de montaj pe reţea; b) diagramă de funcţionare; S) înfăşurarea statorului; R) înfăşurarea rotorului.

să crească sau să scadă tensiunea. Pentru a nu se produce o defazare a tensiunii reglate, când aceasta nu e necesară, se folosesc regulatoare de inducţie cu dublă variaţie. Rotorul e format din două rotoare legate în serie cu reţeaua, cari se deplasează simetric în sensuri opuse faţă de statorul legat în derivaţie pe reţea.



Regulator de inducţie cu dublă variaţie.
a) schemă de montaj pe reţea; b) diagrama de funcţionare; S) înfăşurarea statorului; r_1) şi r_2) înfăşurările rotorului.

Figura reprezintă cazul cel mai des întâlnit în practică, în care reţeaua căreia i se reglează tensiunea e şi aceea care furnisează excitaţia.

Principiul de funcţionare al unui regulator de inducţie monofazat este acela al unui transformator cu reactanţă mutuală variabilă; variaţia reactanţei mutuale se face printr'o mişcare de rotaţie.

Regulatoarele de inducţie trifazate servesc atât la reglarea tensiunii, cât şi la reglarea fazei. Când servesc la reglarea tensiunii, înfăşurarea primară e legată în paralel la reţeaua care furnisează excitaţia, iar înfăşurarea secundară e conectată în serie cu reţeaua căreia i se reglează tensiunea.

Regulatoarele de inducţie în execuţie mixtă pot servi atât la reglarea tensiunii, cât şi la reglarea fazei. Realizarea deplasării mutuale a înfăşurărilor se face printr'o mişcare de rotaţie. La acest fel de regulatoare, tensiunea electromotoare din înfăşurarea secundară rămâne constantă ca amplitudine — şi defazajul ei faţă de tensiunea electromotoare din înfăşurarea primară variază proporţional cu unghiul de rotaţie. Aceste regulatoare se construesc numai până la puteri maxime de 500···750 kVA şi tensiuni până la cel mult 15 kV. Ele sunt, deci, folosite numai pentru reţele de tensiuni joase şi medii şi pentru puteri medii.

Pentru puteri mari şi tensiuni înalte se folosesc, în prezent, pentru reglarea tensiunii, excluziv transformatoare cu prize reglabile sub sarcină. Chiar la tensiuni medii şi joase şi la puteri mijlocii, regulatoarele de inducţie sunt înlocuite, în prezent, în mare parte, cu transformatoare cu prize variabile.

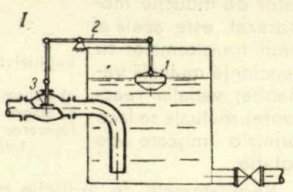
Pentru reţelele trifazate cu trei conductoare se folosesc, de obiceiu, două regulatoare de inducţie monofazate, iar pentru reţelele trifazate cu patru conductoare se folosesc trei regulatoare monofazate.

Regulatoarele de inducție pot fi folosite și la reglarea tensiunii la instalații de laborator sau la varierea continuă a turației anumitor motoare speciale. Folosirea lor la reglarea fazei se face de obiceiu în instalații de laborator, de exemplu în dispozitive de etalonat contoarele trifazate sau monofazate, etc.

Se construesc și regulatoare de inducție în cari deplasarea relativă dintre înfășurările primară și secundară se obțin prin translație, nu prin rotație.

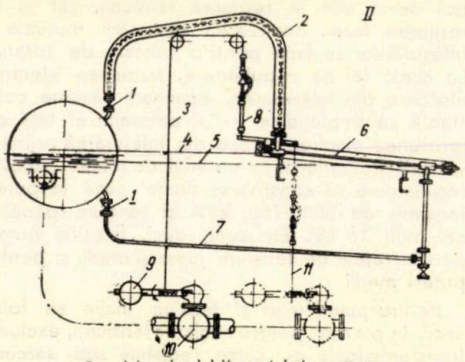
1. **Regulator de nivel** [регулятор уровня; régulateur du niveau; Spiegelregler; level regulator; szintállás-szabályozó]: Regulator care servește la restabilirea sau la modificarea nivelului unui fluid. E influențat de variațiile de nivel și acționează, prin servoelementul său, asupra unui întreruptor (v.), numit organ de reglare.

În general, regulatoarele de nivel au ca sezisor un plutitor (v. fig. *I*), un tub basculant (v. fig. *II*), un dispozitiv diferențial, etc., care provoacă mișcarea servoelementului. Plutitorul trebue examinat la anumite intervale de timp pentru a evita modificarea greutății sale, prin depuneri de materiale străine (piatră, crengi, etc.) sau avarii.



Regulator de nivel cu plutitor.
1) plutitor; 2) servoelement; 3) organ de reglare.

Regulatorul de nivel poate fi cu comandă directă sau, indirectă. Se folosesc de exemplu: la căldări de abur (de obiceiu, regulatoare cu sistem diferențial), pentru menținerea nivelului apei din căldare; la turnurile de răcire, pentru menținerea nivelului apei din basinul de colectare; la baraje, cu sau fără lacuri de acumulare, pentru menținerea nivelului apei din amontele barajului; la diferite rezervoare; la instalații de pompare, pentru amorsarea pompelor, când nivelul scade sub valoarea de consum, etc.



Regulator de debit cu tub basculant.
1) supapă de închidere; 2) conductă de racord de abur; 3) cablu de transmisiune; 4) nivel superior al apei; 5) nivel inferior al apei; 6) tub basculant; 7) conductă de racord, de apă; 8) compensator cu resort; 9) contragreutate; 10) valvă de reglare; 11) tijă de transmisiune.

2. ~ **de presiune** [регулятор давления; régulateur de pression; Druckregler; pressure regulator; nyomásszabályozó]: Regulator al cărui sezisor e sezisat de abaterile presiunii dintr'o rețea de distribuție sau dintr'un rezervor de înmagazinare a unui fluid, în raport cu valoarea ei de consemn, și care servește la restabilirea egalității dintre debitul de fluid produs de o mașină generatoare și debitul de fluid consumat.

Sezisoarele regulatoarelor de presiune sunt manometre, membrane.

Se construesc regulatoare de presiune cu comandă directă sau indirectă, ultimele putând fi cu servomotor hidraulic, pneumatic, electromecanic, etc. Ele se folosesc în diferite ramuri ale tehnicei, ca, de exemplu: la căldări de abur, pentru menținerea presiunii la valoarea nominală (prin varierea tirajului, a intensității focului, a vitesei grătarului rulant, etc.); la cuptoare industriale, pentru varierea tirajului; la instalații de aer comprimat, pentru menținerea presiunii de refulare; etc. V. și sub Reductor de presiune.

Exemple de regulatoare de presiune:

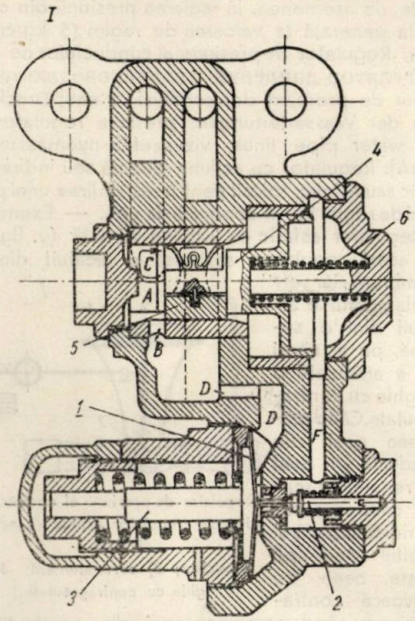
3. ~ **de presiune al căldării de abur** [регулятор давления парового котла; régulateur de pression de la chaudière à vapeur; Druckregler des Dampfkessels; pressure regulator of the steam boiler; gőzkazán-nyomásszabályozó]: Regulator care servește la restabilirea echilibrului dintre producția de abur a unei căldări și consumul de abur, și care e influențat de abaterile de presiune (față de valoarea de consemn) din conducta sau din rețeaua de consum. Acest regulator, care se montează la căldări de abur cu comenzi automate, se compune dintr'un regulator principal și un regulator de combustibil, primul fiind legat atât de regulatorul de combustibil, cât și de un regulator de corelație, care poate fi regulator de aer sau de gaze (v. schema sub Reglarea căldării de abur cu circulație).

Regulatorul principal e, de obiceiu, cu acțiune indirectă, și poate fi hidraulic, pneumatic, electromecanic, electronic, etc. — La regulatorul hidraulic, sezisorul e un manometru cu piston, iar servoelementul e un releu pneumatic, astfel încât presiunea aburului se transformă în presiunea unei vine de aer care acționează asupra membranelor regulatoarelor hidraulice de combustibil și de corelație. — La regulatorul electromecanic, sezisorul e un manometru diferențial, iar servoelementul e un reostat care modifică rezistența circuitului electric și deci valoarea curentului care străbate înfășurările electromagneților regulatoarelor de combustibil și de corelație. — La regulatorul pneumatic, sezisorul e un manometru cu resort, care acționează asupra unui distribuitor de aer comprimat (aerul e comprimat la 2···3 kg/cm², de un compresor), iar servoelementul e un releu pneumatic cu acțiune isodromă.

Regulatorul de combustibil e amorsat de regulatorul principal, prin comandă hidraulică, pneumatică, electromecanică, etc. După felul comenzii, se deosebesc: regulator hidraulic, la care un sezisor cu membrană acționează releul de comandă al unui servomotor hidraulic; regulator pneumatic, la care sezisorul acționează distribuitorul de aer al unui servomotor pneumatic; regulator electromecanic, la care sezisorul acționează reostatul de pornire al unui servomotor electric; etc.

1. **Regulator de presiune al conductei generale de frână** [регулятор давления общего тормозного трубопровода; régulateur de pression de la conduite principale du frein; Druckregler der Bremshauptluftleitung; pressure regulator of the brake main pipe line; fékfővezeték nyomás-szabályzó]: Regulator de presiune, cu acțiune directă, care servește la reglarea automată a presiunii de regim în conducta generală de frână a unui tren echipat cu frână continuă automată. Regulatorul e montat la robinetul mecanicului, în circuitul de frână, între rezervorul principal și conducta generală; acest regulator asigură menținerea presiunii de regim (5 kg/cm²) în conducta generală, când robinetul mecanicului se găsește în poziție de mers, și completarea scăpărilor de aer. Încărcarea conductei generale și a rezervoarelor auxiliare, datorită acțiunii acestui regulator, se realizează atât de repede, încât nu e necesar să se așeze robinetul mecanicului în poziția de încărcare pentru completarea scăpărilor de aer, ceea ce evită supraîncărcări dăunătoare frânărilor.

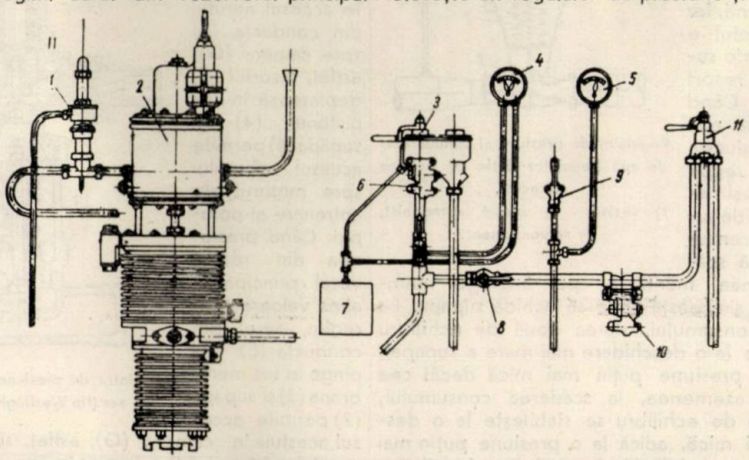
Regulatorul (v. fig. *1*) cuprinde un sezisor alcătuit dintr'o membrană cu supapă și resorturile antagoniste, și un servoelement alcătuit din pistonul cu sau fără sertarul și resortul antagonist. Când presiunea aerului din conducta generală e sub valoarea de regim, aerul din rezervorul principal parcurge circuitul (C-A-B-D-F), iar când e atinsă presiunea de regim, resortul antagonist — care



Regulator de presiune al conductei generale de frână, tip Westinghouse.
1) membrană; 2) supapă; 3) resort antagonist al sezisorului; 4) piston; 5) sertar; 6) resort antagonist al servoelementului.

e echilibrat pentru presiunea de 5 kg/cm² — închide supapa, și astfel oprește accesul aerului spre canalul (F), adică spre conducta generală.

La locomotivele echipate și cu frână directă, se folosește un regulator de presiune și la robinetul

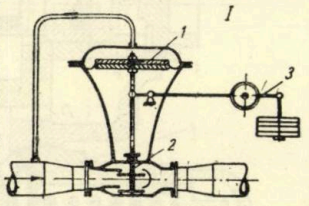


Schema de montare a regulatoarelor de presiune ale conductei generale de frână.
1) regulator de presiune al pompei de aer; 2) pompă de aer; 3) robinet de manevră al mecanismului; 4) manometru cu două ace; 5) manometru pentru cilindru de frână; 6) regulator de presiune al conductei generale; 7) rezervor auxiliar de manevră; 8) separator de apă; 9) robinet de descărcare; 10) regulator de presiune la robinetul de frână directă; 11) robinet al mecanicului, de frână directă.

mecanicului pentru frână directă, montat pe un suport separat. Acest regulator (v. fig. *II*) servește, de asemenea, la reglarea presiunii din conducta generală la valoarea de regim (5 kg/cm²).

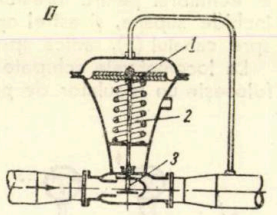
1. **Regulator de presiune al conductelor de apă** [регулятор давления в водопроводах; régulateur de pression des conduites d'eau; Druckregler der Wasserleitungen; pressure regulator of the water pipe lines; vizvezeték-nyomásszabályózó]: Regulator cu acțiune directă sau indirectă, static sau astatic, folosit pentru restabilirea unei presiuni de regim într'o conductă de apă. — Exemple:

Regulator astatic cu acțiune directă (v. fig. *I*). La acest regulator, sezisorul e alcătuit dintr'o membrană, iar servoelementul e alcătuit dintr'o supapă, pe a cărei tijă e articulată o pârghie cu contragreutate. Când presiunea apei din conductă (în aval de regulator) scade, contragreutatea ridică supapa și debitul de apă crește, ceea ce provoacă contrapresiune; când presiunea apei din conductă (în aval de regulator) crește, membrana tinde să închidă supapa. Vitesa de deplasare a supapei e proporțională cu mărimea abaterii presiunii.



Regulator de presiune al conductelor de apă, (regulator astatic cu acțiune directă).
1) sezisor; 2) servoelement; 3)pârghie cu contragreutate.)

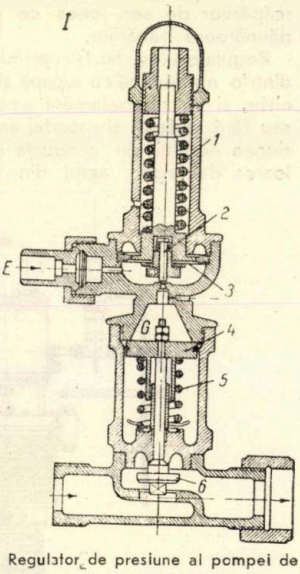
Regulator static cu acțiune directă (v. fig. *II*). La acest regulator, sezisorul e alcătuit dintr'o membrană, iar servoelementul e alcătuit dintr'o supapă cu resort antagonist. Când consumul de apă crește, presiunea din aval de regulator scade, și resortul deschide supapa; când consumul de apă scade, presiunea mărită a apei împinge membrana în jos, și aceasta tinde să închidă supapa. La creșterea consumului, starea nouă de echilibru se stabilește la o deschidere mai mare a supapei, adică la o presiune puțin mai mică decât cea inițială; de asemenea, la scăderea consumului, starea nouă de echilibru se stabilește la o deschidere mai mică, adică la o presiune puțin mai mare decât cea inițială. Această caracteristică a regulatoarelor statice e datorită acțiunii resortului, a cărui tensiune depinde de poziția membranei (tensiunea resortului fiind cu atât mai mare, cu cât membrana e mai coborîtă). Astfel, regulatorul static nu poate asigura constanța presiunii, iar variațiile presiunii — după poziția servoelementului (adică a supapei) — reprezintă neuniformitatea reglării. Vitesa de deplasare a supapei e proporțională cu vitesa de variație a presiunii, dar e independentă de mărimea abaterii presiunii.



Regulator de presiune al conductelor de apă (regulator static cu acțiune directă).
1) sezisor; 2) resort antagonist; 3) servoelement.

2. ~ **de presiune al pompei de aer** [регулятор давления в воздушном насосе; régulateur de pression de la pompe à air; Druckregler der Luftpumpe; pressure regulator of the air pump; légszivattyú-nyomásszabályozó]: Regulator astatic și isodrom, cu acțiune directă, care servește la reglarea presiunii de serviciu a aerului din rezervorul principal al frânei continue automate a unei locomotive cu abur. Regulatorul e montat pe cilindrul de abur al pompei de aer — și comandă distribuția de abur a motorului de antrenare al pompei (v. Pompă de abur cu acțiune directă); acest regulator închide automat admisiunea aburului când presiunea aburului din rezervorul principal a atins valoarea de regim (8 kg/cm²), și deschide automat admisiunea aburului în motorul de antrenare al pompei când în rezervorul principal se produce o depresiune dela 0,3 la 0,4 kg/cm² (datorită consumului de aer).

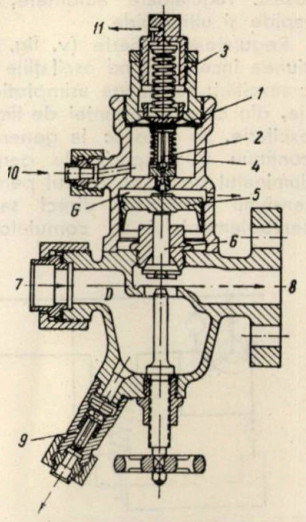
Regulatorul Westinghouse cuprinde un sezisor alcătuit dintr'o membrană (*3*), cu supapa (*2*) și resortul antagonist (*1*), și un servoelement alcătuit dintr'un piston (*4*), cu supapa de reglare (*6*) și resortul antagonist (*5*). Când presiunea din rezervorul principal scade, resortul (*1*) — care e echilibrat pentru presiunea de 8 at — împinge în jos membrana (*3*), și supapa (*2*) oprește accesul aerului din conducta (*E*) spre camera (*G*); astfel, resortul (*5*) deplasează în sus pistonul (*4*) și supapa (*6*) permite accesul aburului spre motorul de antrenare al pompei. Când presiunea din rezervorul principal a atins valoarea de regim, aerul din conducta (*E*) împinge în sus membrana (*3*) și supapa (*2*) permite accesul acestuia în camera (*G*); astfel, sub presiunea aerului, pistonul (*4*) e împins în jos și supapa (*6*) oprește accesul aburului spre motorul pompei.



Regulator de presiune al pompei de aer (tip Westinghouse.)

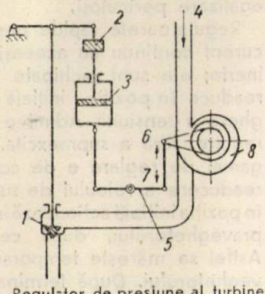
Regulatorul Knorr cuprinde un sezisor alcătuit din membrana (*1*), cu supapa de aer (*2*) și două resorturi antagoniste (*3*) și (*4*), și un servoelement

alcătuit din pistonul (5), cu supapa (6). Când presiunea din rezervorul principal crește, membrana (1) e împinsă în sus și resortul antagonist (4) ridică supapa (2), care permite accesul aerului în camera (G), astfel încât supapa (6) oprește accesul aburului din conducta (D) spre motorul pompei. Când presiunea din rezervorul principal scade, supapa (2) se închide sub acțiunea resortului (3) — care e echilibrat pentru presiunea de 8 kg/cm² — și supapa (6) e ridicată de presiunea aburului din conducta (D).



Regulator de presiune al pompei de aer (sistem Knorr).
1) membrană; 2) supapă de aer; 3) și 4) resorturi antagoniste; 5) piston; 6) supapă; 7) abur dela căldare; 8) spre pompa de aer; 9) robinet de scurgere; 10) dela rezervorul principal; 11) în atmosferă; D) conductă de abur; G) cameră de aer.

1. **Regulator de presiune al turbinei hidraulice** регулятор давления гидравлической турбины; régulateur de pression de la turbine hydraulique; Druckregler der hydraulischen Turbine; hydraulic turbine pressure regulator; vizturbina-nyomásszabályozó]: Regulator cu acțiune directă sau indirectă, folosit la turbinele hidraulice cu conducte forțate lungi, pentru evitarea producerii loviturilor de berbec la închiderea bruscă a apei din conducta de aducție (provocată de regulatorul de turație). Servoelementul regulatorului e format dintr'o valvă cu supapă, care permite descărcarea excesului de apă din conducta de aducție, iar sezisorul este însuși regulatorul de turație al turbinei, prin intermediul unei comenzi stereomecanice sau hidromecanice. La închiderea parțială sau totală a admisiunii apei la turbină, prin acțiunea regulatorului de turație, supapa este deschisă și excesul de apă care ar provoca loviturile de berbec este evacuat din conductă. Închiderea supapei după un interval de timp suficient de mare, adică atât cât este necesar pentru a nu se produce loviturile de berbec, este asigurată de o frână de uleiu (cataractă) și de un dispozitiv de readucere (v. fig.).



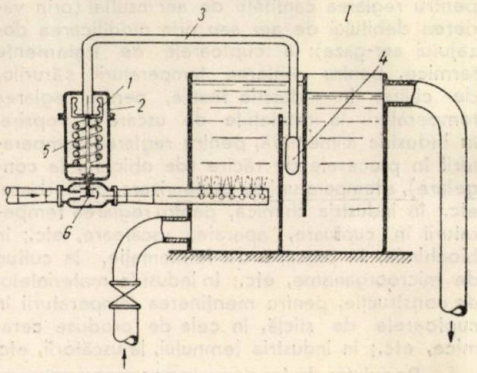
Regulator de presiune al turbinei hidraulice.
1) valvă de reglare; 2) greutăți de echilibrare; 3) frână de uleiu (cataractă); 4) conductă de presiune; 5) pârghie de reglare; 6) poziția de deschidere; 7) poziția de închidere; 8) turbină.

2. ~ **de presiune, la tramvaiu.** V. Guvernor.

3. ~ **de putere** [регулятор мощности; régulateur de puissance; Leistungsregler; power regulator; teljesitményszabályozó]: Regulator care servește la menținerea sau la modificarea programată a puterii unei mașini. Regulatorul e influențat de abaterile turației dela valorile ei de consemn, datorită cărora institue o anumită valoare a unei servomărimi, de exemplu a debitului fluidului motor al unui motor termic sau hidraulic. În general, ca regulatoare de putere se folosesc regulatoarele centrifuge (v.); la mașinile cari în serviciu trebue să desvolte o putere aproximativ constantă, se folosesc regulatoare statice.

4. ~ **de temperatură** [регулятор температуры; régulateur de température; Temperaturregler; temperature regulator; hőmérsékletszabályozó]: Regulator care servește la reglarea temperaturii unui sistem fizicochimic sau tehnic. E influențat de variațiile de temperatură și acționează asupra unei servomărimi, care e, în general, o mărime de stare a agentului termic.

Se construesc regulatoare cu dilatație, regulatoare cu termoelement, regulatoare cu rezistențe. — La regulatorul cu dilatație, sezisorul e un tub spiralizat, un tub-armonică, etc., confecționat dintr'un material cu dilatații termice mari la variații mici de temperatură (de ex. alamă, oțel), iar servoelementul e confecționat dintr'un material greu dilatabil (de ex. invar, cuarț, porțelan, sticlă). — La regulatorul cu termoelement, sezisorul e un termocuplu (de ex. fier-constantan, cromnichel-aluminiu-nichel, platină-platinrodiu), introdus într'un toc

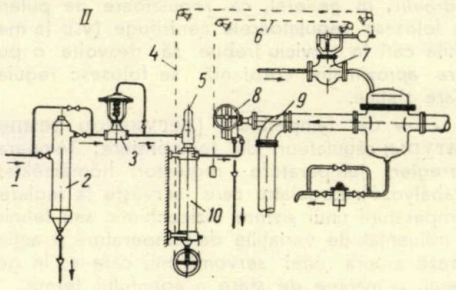


Regulator termic cu comandă directă.
1) membrană; 2) manta dilatabilă; 3) tub capilar; 4) sezisor; 5) resort de compensare; 6) organ de reglare (servoelement).

de protecțiune (termorezistent), iar servoelementul e un mecanism acționat de un galvanometru care înregistrează variațiile de tensiune datorite termocuplului. — La regulatorul cu rezistențe, sezi-

sorul e rezistența variabilă a unui montaj în punte (rezistență confecționată din nichel sau din platină), iar servoelementul e un mecanism acționat de galvanometrul punții.

Regulatoarele termice pot avea comandă directă (v. fig. *I*) sau indirectă (v. fig. *II*); la regulatorul cu comandă indirectă, servoelementul acționează mecanismul de reglaj al mașinii sau al aparatului pe care e montat, pe cale electrică, hidraulică, pneumatică, etc. — Exemple de folosință a regulatoarelor de temperatură: la căldări de abur, pentru reglarea temperaturii aburului supraîncălzit (prin devierea unei părți din debitul de abur și folosirea acesteia la preîncălzirea apei de ali-



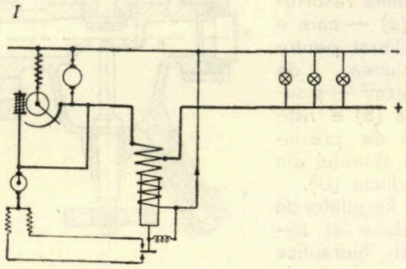
Regulator termic cu comandă indirectă.
1) intrarea apei; 2) filtru; 3) regulator de presiune; 4) cablu de acționare; 5) valvă de laminare; 6) cablu de compensare; 7) valvă de reglare; 8) organ de sezisare; 9) conductă de amestec; 10) servomotor.

mentare, sau prin varierea debitului de gaze) sau pentru comanda automată a acumulatoarelor de abur; la încălziri centrale, pentru reglarea încălzirii în funcțiune de temperatura încăperii (prin acționare asupra focului); la furnale sau la cuptoare Martin, pentru reglarea cantității de aer insuflat (prin varierea debitului de aer sau prin modificarea dozajului aer-gaze); la cuptoarele de tratamente termice, pentru reglarea temperaturii sărurilor de călire; în industria textilă, pentru reglarea temperaturii la instalațiile de uscare și vopsire; în industria alimentară, pentru reglarea temperaturii în procesele de răcire (de obiceiu, la congelare), a temperaturii de pasteurizare, de fierbere, etc.; în industria chimică, pentru reglarea temperaturii în cuptoare, aparate, uscătoare, etc.; în biochimie, în procese de fermentație, la culturi de microorganisme, etc.; în industria materialelor de construcție, pentru menținerea temperaturii în cuptoarele de sticlă, în cele de produse ceramice, etc.; în industria lemnului, la uscătorii, etc.

1. **Regulator de tensiune** [регулятор напряжения; régulateur de tension; Spannungsregler; tension regulator; feszültségszabályozó]: Regulator care servește la reglarea tensiunii la bornele generatoarelor electrice, prin varierea adecvată a intensității curentului lor de excitație, prin varierea rezistenței circuitului lor de excitație, sau al excitatoarei lor, sau prin introducerea unui curent suplementar în circuitul de excitație al excitatoarei generatoarelor.

Pentru generatoarele mici se folosesc regulatoare manuale. Pentru generatoarele mari se folosesc regulatoare automate, cari pot fi inerte, rapide și ultrarapide.

Regulatoarele inerte (v. fig. *I*) reglează tensiunea încet, evitând oscilațiile produse prin supraexcitări; se ajunge asimptotic la noua excitație, din cauza constantei de timp a înfășurării de excitație. Se folosesc la generatoare de curent continuu și, în special, la generatoarele pentru iluminatul trenurilor. Releul pentru supravegherea tensiunii acționează direct sau indirect asupra servoelementului: un comutator în trepte al re-



Sistem de reglare la curent continuu, comandat dela distanță.

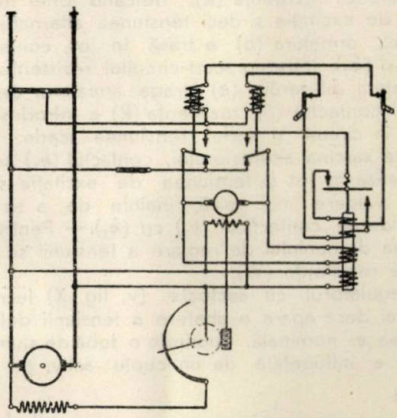
gulatorului. Vitesa de reglare depinde de „inerția" magnetică a generatorului și de sensibilitatea cerută. Folosind o bobină prin care trece un curent de intensitate oarecare, opusă sensului curentului bobinei de tensiune, se poate face o compensație artificială a regulatorului și o reglare de tensiune într'un punct de alimentare depărtat de uzină. Se folosesc și la încărcarea artificială a turbinelor, pentru a nu avea variații de turație când sarcina se întrerupe brusc. La generatoarele unei uzine, cari funcționează în paralel, se folosește o singură acționare automată, fiindcă altfel apar curenți de egalizare periculoși.

Regulatoarele rapide pentru generatoarele de curent continuu au aceeași construcție ca și cele inerte; ele sunt echipate cu un dispozitiv care readuce în poziția inițială releul de supraveghere a tensiunii. Admit o mai mare vitesă de reglare, fără a supraexcita. Timpul de parcurs al gamei de reglare e de cca 9 s. Dispozitivul de readucere a releului de supraveghere a tensiunii în poziția inițială acționează în sens opus armaturii supraveghetorului, după ce a realizat reglarea. Astfel se mărește temporar sensibilitatea supraveghetorului. După terminarea reglării, sensibilitatea supraveghetorului scade automat, însă mai încet.

Regulatorul rapid de curent continuu (v. fig. *II*) are, afară de bobina principală de tensiune, și o bobină pusă în derivație cu motorul auxiliar, în opoziție cu bobina principală, după sensul învârtirii rotorului motorului auxiliar. Prin aceasta se opune conectării respective și are efect de

readucere. Alte două bobine compensează rezistența rotorului și sprijine readucerea.

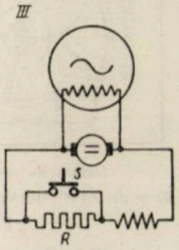
II



Sistem de reglare automat, la generatoarele de curent continuu.

Regulatoarele ultrarapide (v. fig. III) se folosesc la alternatoarele cari se construesc cu întrefier mic și dispersiune mare, pentru limitarea curenților de scurt-circuit. La aceste alternatoare, excitația trebue să varieze în limite largi, în raport cu variațiile sarcinii. Dacă sarcina unui alternator scade brusc, pentru ca tensiunea să rămână constantă trebue redusă excitația; aceasta se realizează prin introducerea unei rezistențe, în serie cu circuitul de excitație. Intensitatea curentului de excitație nu variază; din cauza inductivității circuitului, și deci apar supratensiuni, de unde necesitatea regulatoarelor ultrarapide.

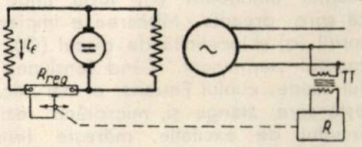
III



Principiul reglării automate, la alternatoare.

Din punctul de vedere constructiv, regulatoarele automate ultrarapide se clasifică în felul următor:

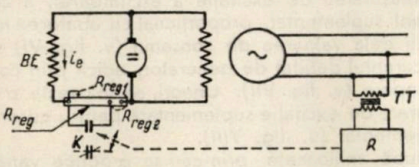
IV



Schema de principiu a reglării excitației cu reostat.
TT) transformator de tensiune; R) regulator.

Regulatoare electromecanice, reostatice și combinate, — și regulatoare electrice și electromagnetice: electronice, de compoundaj, și cu excitație suplementară a excitatoarelor. Regulatoarele electromagnetice acționează asupra excitației

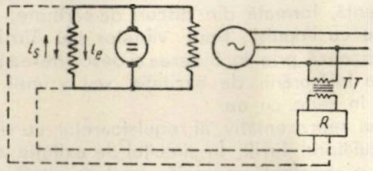
V



Schema de principiu a reglării excitației cu impulsii.
TT) transformator de tensiune; R) regulator; BE) înfășurarea de excitație a excitatoarei.

generatorului prin varierea rezistenței din circuitul de excitație al lor sau a excitatoarelor acestora

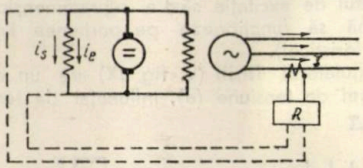
VI



Principiul introducerii curentului de excitație în funcțiune de tensiunea la bornele generatorului.
i_s) curent suplimentar de excitație; i_e) curent de excitație;
TT) transformator de tensiune; R) regulator.

(când au excitatoare). Modificarea excitației se produce, fie prin varierea continuă a rezistenței

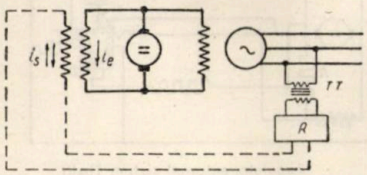
VII



Principiul introducerii curentului de excitație în funcțiune de sarcina generatorului.
i_s) curent suplimentar de excitație; i_e) curent de excitație;
I) curent de sarcină; R) regulator.

(R_{reg}), în cazul regulatoarelor reostatice (v. fig. IV), fie prin scurt-circuitarea periodică a rezistenței

VIII



Excitatoare având o înfășurare de excitație suplementară.
TT) transformator de tensiune; R) regulator; i_s) curent suplementar de excitație; i_e) curent de excitație.

(R_{reg}) cu contactele (K), în cazul regulatoarelor cu impulsii (v. fig. V).

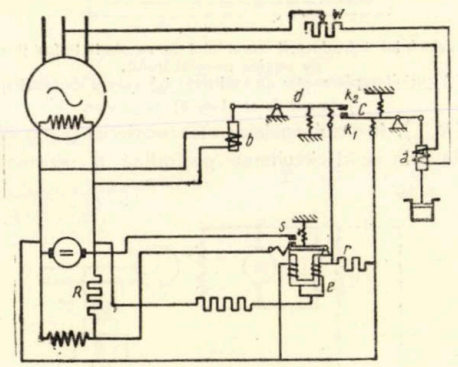
Regulatoarele electrice şi electromagnetice sunt lipsite de părţi rotitoare. Ele acţionează asupra excitaţiei generatorului prin introducerea, în înfăşurarea de excitaţie a excitatoarei, a unui curent suplementar, proporţional cu abaterea tensiunii dela valoarea de consemn (v. fig. VI) sau cu curentul debitat de generator, adică prin compoundare (v. fig. VII). Uneori, se foloseşte o înfăşurare de excitaţie suplementară pentru curentul suplementar (v. fig. VIII).

După mijloacele prin cari se produce variaţia rezistenţei circuitului de excitaţie, se deosebesc: Regulatoare cu sectoare, cari realizează această variaţie prin rostogolirea unui disc de contact pe un inel asemănător cu un colector, la lamele căruia sunt legate treptele de rezistenţă; regulatoare cu cărbune, cari o realizează prin comprimarea mai tare sau mai slabă a unei coloane de rezistenţă, formată din discuri de cărbune; regulatoare cu impulsii, tipul vibrator sau Tirrill, cari o realizează prin închiderea şi deschiderea periodică a înfăşurării de excitaţie sau a unei rezistenţe în serie cu ea.

Tipul reprezentativ al regulatoarelor cu vibraţie e regulatorul Tirrill. În circuitul de exitaţie se găseşte o rezistenţă specială, scurt-circuitată de un întreruptor. Principiul reglării ultrarapide consistă în acţionarea continuă a întreruptorului (S), care scurt-circuitează rezistenţa (R), astfel încât curba tensiunii în funcţiune de timp are formă de linie în zig-zag. Dacă ritmul scurt-circuitării e destul de rapid, curentul de excitaţie e practic, constant. Pentru ca reglarea să fie sensibilă, trebue ca circuitul de excitaţie să fie supradimensionat (în sarcină să funcţioneze pe porţiunea lineară a caracteristicei).

Regulatorul Tirrill (v. fig. IX) are un electromagnet de tensiune (a), influenţat de tensiunea

IX

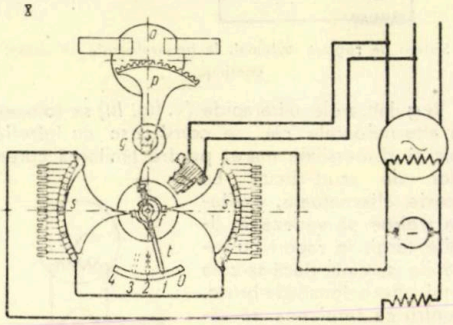


Regulator automat sistem Tirrill.
R) rezistenţa din circuitul de excitaţie; W) rezistenţă variabilă; a) electromagnet de tensiune; b) electromagnet; c) şi d) pârghii; s, k_1, k_2) contacte; e) releu diferenţial; r) rezistenţă.

alternatorului, şi un electromagnet (b), influenţat de tensiunea de excitaţie. De aceştia sunt cuplate pârghiile (c) şi (d), cari poartă contactele (k_1) şi (k_2). Acestea se închid când scade tensiunea excitaţiei. Prin aceasta e scurt-circuitată rezistenţa (r) a releului diferenţial (e), ceea ce produce un desechilibru în magnet, care scurt-circuitează rezistenţa (R), ridicând astfel tensiunea de excitaţie şi deci tensiunea alternatorului. Astfel, armatura (b) e trasă în jos, contactele (k_1) şi (k_2) întrerup scurt-circuitul rezistenţei (r), şi releul diferenţial (e) atrage armatura, deschizând contactul (S); rezistenţa (R) e introdusă din nou în circuit şi astfel tensiunea scade. Dacă scade sarcina alternatorului, contactul (k_1) se deplasează în jos şi tensiunea de excitaţie scade la o valoare mai mică, înainte de a se face închiderea contactului (k_2) cu (k_1).— Pentru varierea domeniului de reglare a tensiunii se foloseşte rezistenţa (W).

Regulatorul cu sectoare (v. fig. X) lucrează numai dacă apare o abatere a tensiunii dela valoarea ei nominală. Cuprinde o tobă de aluminiu, care e influenţată de un cuplu activ, pe baza

X



Sistem de regulator automat cu sectoare.
g) şi f) resort spiral; s) sectoare; t) indicator; o) disc; p) segment dinţat.

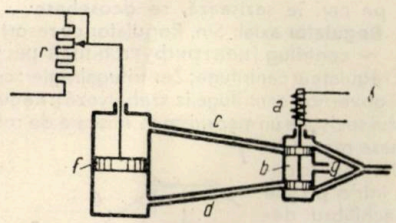
principiului Ferraris, şi de un cuplu antagonist, dat de un resort spiral. De tobă sunt fixate sectoarele (S), cari, prin mişcare spre dreapta şi spre stânga, intercalează sau scot rezistenţa din circuitul de excitaţie; un indicator (t), care indică poziţia regulatorului; un resort (q), legat cu un segment dinţat care acţionează un disc de aluminiu, amortisat de un magnet permanent. Dacă scade sarcina alternatorului, cuplul Ferraris creşte, din cauza măririi tensiunii alternatorului şi, învingând cuplul antagonist (f), toba tinde să se rotească spre dreapta. Mişcarea e împiedecată de resortul (q) şi încetinită de discul (O), frânat de magnetul permanent. Când tensiunea alternatorului scade, cuplul Ferraris e mai mic, toba se roteşte spre stânga şi, micşorând rezistenţa din circuitul de excitaţie, măreşte tensiunea acesteia. Acest sistem prezintă suprareglare în primele momente. Regulatorul poate fi executat astatic sau static. În execuţia astatică, resortul e reglat astfel, încât sistemul e în „echilibru" în orice poziţie; deci menţine tensiunea constantă, independent de sarcină şi de poziţia regulato-

rului. Regulatorul static e astfel construit şi resortul (f) e astfel dimensionat, încât rotirea tobei spre dreapta are nevoie de o tensiune încet crescândă.

Regulatorul static e necesar când debitează mai multe alternatoare cu regulatoare individuale, pe acelaşi sistem de bare colectoare.

Dacă, dintr'un sistem de mai multe alternatoare, cari funcţionează în paralel, numai unul e înzestrat cu regulator astatic, numai el suportă reglarea de tensiune. Dacă sarcina reţelei creşte, trebue să se mărească excitaţia alternatorului — şi aceasta se face prin regulator, care măreşte curentul debitat de alternatorul respectiv, micşorându-l pe cel al celorlalte. Dacă diferenţele sunt prea mari, excitaţia generatorului nereglat trebue ajustată manual.

XI



Regulator automat cu acţionare mecanică prin servomotor hidraulic.

a) electromagnet; b) vană de uleiu; c) şi d) conducte de uleiu; g) orificiu de evacuare; f) servomotor hidraulic; r) rezistenţa din circuitul de excitaţie.

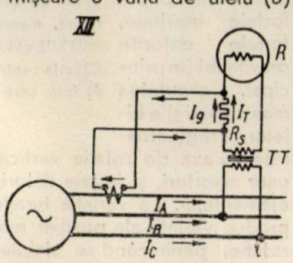
Pentru puteri mari de excitaţie se folosesc regulatoarele cu uleiu sub presiune (v. fig. XI), construite după principiul servomotorului cu uleiu sub presiune. Ele au următoarele părţi: un electromagnet (a), influenţat de tensiunea alternatorului, care pune în mişcare o vană de uleiu (b) care, în poziţia medie, închide conductele de uleiu (c) şi (d). Vana se găseşte într'un cilindru ale cărui capace sunt în legătură cu conducta de uleiu sub presiune. Când tensiunea creşte, electromagnetul (a) atrage armatura şi mişcă pistoanele în sus, deschizând orificiul conductei (d) — şi uleiul pătrunde în cilindrul de comandă, ridicând pistonul. Uleiul din partea superioară se evacuează prin conducta (c) şi orificiul (g) în conservatorul de uleiu, de unde e presat din nou în conducta de presiune. Pistonul (f) provoacă mărirea rezistenţei circuitului de excitaţie până când se restabileşte echilibrul şi vana (b) închide orificiile (c) şi (d). Pentru alternatoarele cari funcţionează în paralel în reţelele electrice, regulatoarele de tensiune servesc nu numai la reglarea tensiunii, ci şi la reglarea repartiţiei sarcinii reactive între generatoare. Regulatoarele cu caracteristică astatică nu pot asigura o repartiţie determinată a sarcinii reactive; numai cele cu caracteristică statică realizează această condiţiune, încărcarea generatoarelor cu putere reactivă făcându-se proporţional cu puterea aparentă a fiecărui generator şi invers proporţional cu gradul de statism al regulatorului de tensiune al acestuia.

Caracteristica statică se poate realiza, fie constructiv, făcând cuplul rezistent al regulatorului dependent de poziţia regulatorului, fie prin conexiunea aleasă, făcând cuplul activ dependent nu numai de tensiune, ci şi de intensitatea curentului debitat. În acest caz:

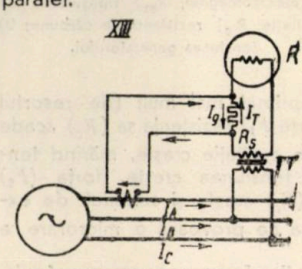
$$U_{reg} = U_g \pm I_g \, r_c,$$

unde U_{reg} e tensiunea aplicată regulatorului, U_g e tensiunea la bornele generatorului, I_g e curentul debitat de generator, iar r_c e rezistenţa de compensare. În formulă, semnul plus corespunde unui statism negativ (caracteristică ascendentă) şi se realizează cu ajutorul schemei de compensare (v. fig. XIII), iar semnul minus corespunde unui statism pozitiv (caracteristică descendentă) şi se realizează cu ajutorul schemei de stabilizare (v. fig. XII). Schema de compensare se foloseşte pentru menţinerea unei tensiuni constante la barele colectoare, când generatoarele funcţionează în bloc cu transformatoarele ridicătoare de tensiune sau când se caută să se obţină o tensiune constantă la receptor. Schema de stabilizare se foloseşte pentru asigurarea unei repartiţii bine determinate a sarcinii reactive între generatoare cari funcţionează în paralel.

XII



XIII



Schema de principiu a conexiune a elementului de măsură al regulatorului. XII) schema de stabilizare; XIII) schema de compensare; TT) transformator de tensiune; I_A), I_B) şi I_C) curenţi de sarcină; I_g) curent care depinde de sarcina generatorului; I_T) curent care depinde de tensiunea generatorului; R) regulator; R_s) rezistenţa suplementară.

Relaţia dintre rezistenţa de compensare r_c şi gradul de statism k_s al caracteristicei de reglaj astfel obţinute e:

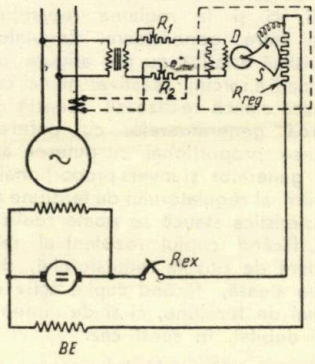
$$r_c = k_s \frac{U_n k_i}{I_n k_u},$$

în care U_n e tensiunea nominală a generatorului, I_n e curentul nominal al generatorului, k_i e aportul de transformare al transformatoarelor de intensitate şi k_u e raportul de transformare al transformatoarelor de tensiune

În circuitul de alimentare al elementului de măsură al regulatorului se leagă, de obiceiu, un

reostat de punere la punct a regulatorului (R_{reg}), (v. fig. XIV. Prin schimbarea rezistenței acestui

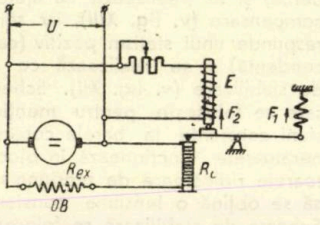
XIV



Schema de principiu a regulatorului de tensiune reostatic. S) sector; D) disc; R_1) și R_2) rezistență de stabilizare; BE) înfășurarea de excitație a excitatoarei.

reostat, se modifică tensiunea de alimentare a elementului de măsură, ceea ce este echivalent cu deplasarea caracteristicei regulatorului paralel cu ea însăși, în direcție verticală.

Figura XV reprezintă conexiunile unui regulator cu cărbune pentru reglarea tensiunii unui generator de curent continuu. La scăderea tensiunii la borne U, forța (F_2), cu care electromagnetul (E) acționează armatura scade și deci rezistorul de cărbune fiind comprimat mai mult (de resortul care exercită o forță F_1) rezistența sa (R_c) scade și deci curentul de excitație crește, mărind tensiunea U. Când tensiunea crește, forța (F_2) crește, rezistența (R_c) crește și curentul de excitație scade, ceea ce provoacă o micșorare a tensiunii U.



Schema de principiu a regulatorului cu cărbune.

E) electromagnet; R_{ex}) înfășurarea de excitație; R_c) rezistența de cărbune; U) tensiunea generatorului.

1. **Regulator de tiraj** [регулятор тяги; régulateur de tirage; Zugregler; draught regulator, damper; huzatszabályozó]: Regulator de corelație care primește impulsii dela regulatorul principal și e influențat și de variațiile alimentării cu combustibil a focarului. Regulatorul de tiraj poate fi regulator de aer sau de gaze, după felul schemei de reglare (v.).

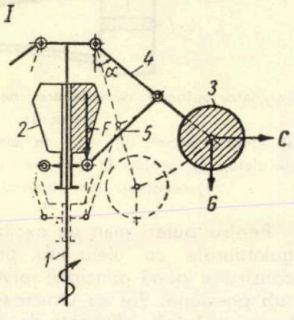
2. ~ **de turație** [регулятор оборотов; régulateur du nombre de tours; Drehzahlregler; revolution number regulator; fordulatszám-szabályozó]: Regulator care servește la menținerea sau la modificarea programată a turației unei mașini, prin restabilirea egalității dintre puterea cerută și puterea cedată de mașină. Regulatorul e influențat de abaterile de turație, datorită cărora instituie o anumită valoare a unei servomărimi (care poate fi debitul de abur admis într'un motor cu abur, debitul de apă care trece printr'o turbină hidraulică, energia electrică absorbită de un motor electric, etc.). Aceasta permite adaptarea la sarcină a puterii cedate de mașină și aducerea turației la valoarea de consemn. În general, se folosesc ca regulatoare de turație regulatoarele centrifuge (v.); la mașinile cu turație aproximativ constantă se folosesc regulatoare pseudoastatice, la cari se produc deviații mari pentru variații mici ale turației.

3. ~ **de vitesă**: Sin. Regulator de turație (v.).—

După principiul pe care se bazează și mărimile pe cari le sezisează, se deosebesc:

4. **Regulator axial**: Sin. Regulator cu resort (v.).

5. ~ **centrifug** [центрифугальный регулятор; régulateur centrifuge; Zentrifugalregler; centrifugal governor; centrifugális szabályozó]: Regulator al cărui sezisor e un mecanism în mișcare de rotație, cu mase mari articulate, cari se găsesc într'o poziție de echilibru dependentă de turație, și al cărui servoelement (de ex. un manșon) acționează asupra organului de reglare al mașinii pe care e montat (v. fig. *I*). Fiecare poziție de echilibru a regulatorului e datorită echilibrului dintre forțele inerțiale, forțele datorite gravitației (în principal, greutatea manșonului și a bilelor, la regulatoarele cu axa de rotație verticală) sau deformației unor resorturi, și forțele datorite deplasării servoelementului. La variația turației regulatorului, se produc variații ale poziției maselor în mișcare de rotație, până când se stabilește o nouă poziție de echilibru.

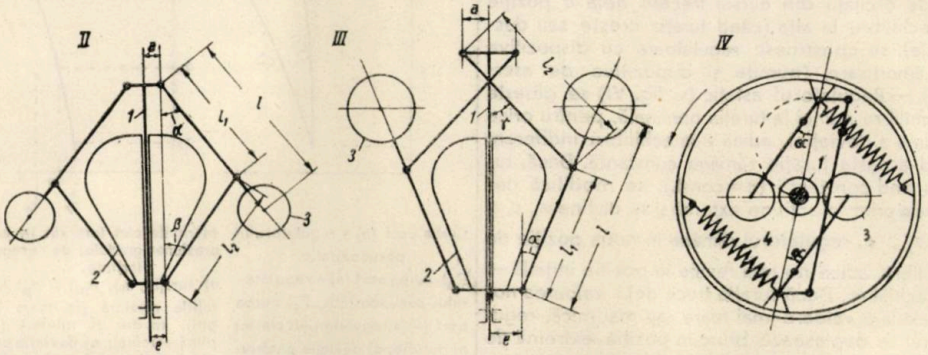


Regulator centrifug.

1) axa de rotație; 2) servoelement (în figură, manșon); 3) masă grea (numită bilă, ghiulea, etc.); 4) și 5) pârghii; C) forța centrifugă; G) greutatea bilei; F) forța care apasă asupra servoelementului.

Se deosebesc: regulatoare cu manșon, la cari se produc deviații unghiulare într'un plan care conține axa de rotație, și regulatoare cu resort, la cari se produc deviații unghiulare sau elongații într'un plan perpendicular pe axa de rotație (v. fig. *IV*). Regulatoarele cu manșon pot avea suspensiune fixă (v. fig. *II*) sau mobilă (v. fig. *III*), după cum punctul de articulație al pârghiei manșonului e solidarizat cu axul de rotație al regulatorului, sau se mișcă împreună cu manșonul acestuia;

regulatoarele cu manşon se numesc asimetrice, dacă $a \neq e$ şi $\beta \neq \gamma$ (deci $l_1 \neq l_2$), cuasirombice, dacă $a = e$ şi $\beta = \gamma$ (deci $l_1 = l_2$), şi rombice, dacă $a = e$ şi $\alpha = \beta = \gamma$.



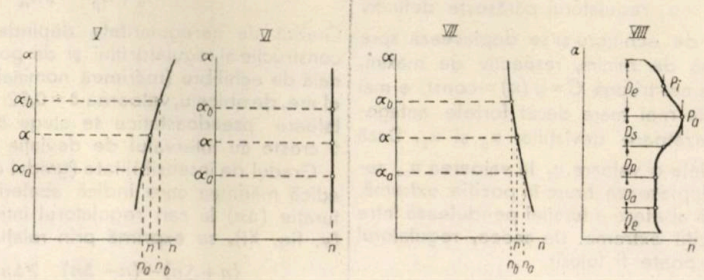
Tipuri de regulatoare centrifuge.

II) regulator cu manşon, cu suspensiune fixă a bilelor; *III*) regulator cu manşon, cu suspensiune mobilă a bilelor; *IV*) regulator cu resort; *1*) axa regulatorului; *2*) manşon; *3*) bilă; *4*) resort; α), β) şi γ) deviaţii unghiulare; *l*) distanţa dintre punctul de articulaţie şi centrul de greutate al bilei; l_1) şi l_2) lungimile pârghiilor; *a*) şi *e*) distanţele între axa de rotaţie (*1*) şi punctele de articulaţie.

În general, regulatoarele cu manşon se montează astfel, încât axa de rotaţie să fie verticală. Regulatoarele cu resort pot funcţiona cu axa de rotaţie în poziţie orizontală sau verticală.

Transmiterea acţiunii de reglare se obţine fie prin comandă directă, când rezistenţa opusă instituirii servomărimii de reglaj poate fi învinsă de forţele centrifuge ale regulatorului, fie prin comandă indirectă, când această rezistenţă reclamă folosirea unui servomotor (forţele centrifuge servind numai la comanda acestuia).

de echilibru (corespunzătoare deviaţiei) şi fiind în echilibru stabil când această turaţie rămâne constantă. Dacă, turaţia fiind constantă ($n = \text{const.}$), se modifică deviaţia α printr'o acţiune externă şi se obţine $\alpha_a < \alpha$ sau $\alpha_b > \alpha$, regulatorul revine automat la deviaţia iniţială α, deoarece forţa centrifugă $C = \varphi(n) = \text{const.}$ e mai mare, respectiv mai mică, decât forţele antagoniste corespunzătoare deviaţiilor α_a şi α_b. Dacă turaţia trece dela o valoare n_1 la valoarea n_2, regulatorul părăseşte poziţia de echilibru corespunzătoare deviaţiei α_1 şi ajunge la cea corespunzătoare deviaţiei α_2, după un anumit număr de oscilaţii; considerând $n_2 > n_1$, masele în mişcare — datorită inerţiei — aduc regulatorul în poziţia $\alpha_2 + \Delta\alpha > \alpha_2$, în care caz forţa cen-



Reprezentarea funcţiunii $\alpha = f(n)$ şi domeniile de funcţionare ale unui regulator.

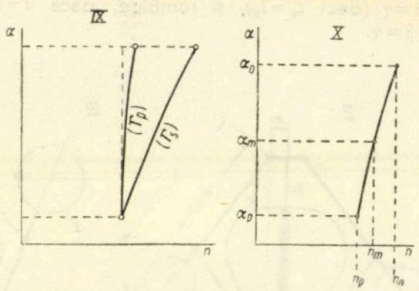
V) regulator static; *VI*) regulator astatic; *VII*) regulator hiperstatic (labil); *VIII*) domeniile de funcţionare ale unui regulator; *n*) turaţie; α) deviaţie unghiulară (v. fig. *I*); D_e) domeniul labil; D_a) domeniu astatic; D_p) domeniu psedoastatic; D_s) domeniu static; P_a) punct astatic (la care $dn/d\alpha = 0$); P_i) punctul de inflexiune ($dn/d\alpha = 0$ şi $d^2n/d\alpha^2 = 0$).

Mărimea deviaţiei α, care caracterizează poziţia de echilibru a regulatorului, se exprimă în funcţiune de turaţia *n*, printr'o relaţie $\alpha = f(n)$, şi se reprezintă printr'o curbă al cărei unghiu cu axa absciselor are o tangentă trigonometrică ($d\alpha/dn$)

SECRET. GENERAL AL CONSILIULUI DE MINIŞTRI
BIBLIOTECA DE DOCUMENTARE

trifugă $C_2=\varphi(n_2)$ e mai mică decât forța antagonistă (care depinde de deviația $\alpha_2+\Delta\alpha$), astfel încât regulatorul e mutat în poziția $\alpha_2-\Delta\alpha$, și această mișcare oscilatorie continuă până se stabilește noua poziție de echilibru. Pentru a reduce numărul de oscilații din cursul trecerii dela o poziție de echilibru la alta (când turația crește sau descrește), se construesc regulatoare cu dispozitive de amortisare (numite și dispozitive de aservire). — Regulatorul astatic (v. fig. *VI*) se găsește în echilibru numai la turația nominală, pentru orice mărime a deviației, adică e în echilibru indiferent când această turație rămâne constantă. Dacă, turația fiind constantă ($n=$ const.), se modifică deviația α printr'o acțiune externă și se obține $\alpha_a<\alpha$ sau $\alpha_b>\alpha$, regulatorul rămâne în noua poziție de echilibru, adică nu mai revine în poziția inițială — de echilibru. Dacă turația trece dela valoarea nominală la o valoare mai mare sau mai mică, regulatorul se deplasează brusc în poziția extremă de deviație maximă, respectiv de deviație minimă și, la orice altă abatere a turației (care nu ar putea aduce turația la valoarea nominală), regulatorul trece direct dela una dintre aceste valori extreme, la cealaltă, fără a se opri într'o poziție de echilibru; dacă turația revine la valoarea nominală, regulatorul reintră în echilibru, într'o poziție de echilibru care depinde de mărimea deviației (respectiv de mărimea sarcinii mașinii pe care e instalat regulatorul). De aceea, regulatorul astatic nu e recomandat nici la acțiune indirectă (fiind în permanentă mișcare, când turația variază), deși evită creșteri sau descreșteri periculoase ale turației. — Regulatorul hiperstatic (v. fig. *VII*) se găsește în echilibru instabil (labil) la orice turație, afară de pozițiile de echilibru corespunzătoare deviației maxime sau minime. Dacă, turația fiind constantă ($n=$ const.), se modifică deviația α printr'o acțiune externă și se obține $\alpha_a<\alpha$ sau $\alpha_b>\alpha$, regulatorul părăsește definitiv poziția inițială de echilibru și se deplasează spre poziția extremă de minim, respectiv de maxim, deoarece forța centrifugă $C=\varphi(n)=$ const. e mai mică, respectiv mai mare decât forțele antagoniste corespunzătoare deviațiilor α_a și α_b. Dacă turația trece dela o valoare n_1 la valoarea n_2, regulatorul se deplasează brusc în poziția extremă, iar la orice altă abatere a turației pendulează între cele două poziții extreme. De aceea, regulatorul hiperstatic nu poate fi folosit.

În general, se folosesc regulatoare statice, dar cele mai multe dintre ele devin astatice sau hiperstatice pentru anumite valori ale deviației (v. fig. *VIII*), și se recomandă să se evite folosirea lor la aceste valori. Regulatoarele statice cari au deviații mari la variații mici ale turației se numesc pseudoastatice (v. fig. *IX*) și servesc, în special, ca regulatoare de vitesă, la mașini cu turație aproximativ constantă; regulatoarele statice obișnuite, cari au deviații mai mici la aceleași variații ale turației, servesc mai ales ca regulatoare de putere, la mașini cu cuplu motor aproximativ constant (de ex. pompe, compresoare).



Curba $\alpha=f(n)$ a regulatorului pseudoastatic.

Γ_p) curba $\alpha=f(n)$ a regulatorului pseudoastatic; Γ_s) curba $\alpha=f(n)$ a regulatorului static; n) turație; α) deviație unghiulară (v. fig. *I*).

Mărimile cari intervin în expresiunea gradului de neregularitate.

n) turație; n_0), n_m) și n_p) turațiile maximă (la mers în gol), medie și minimă (la plină sarcină); α) deviație unghiulară; α_0), α_m), α_p) deviațiile corespunzătoare turațiilor n_0, n_m și n_p.

Regulatorul centrifug are următoarele caracteristice principale:

Gradul de neregularitate (gradul de neuniformitate), adică raportul diferenței dintre turația în gol n_0 și turația în sarcină nominală n_m, prin turație medie n_m (v. fig. *X*):

$$\delta=\frac{n_0-n_p}{n_m}.$$

La regulatoare pseudoastatice (de turație) se poate considera $n_m=(n_0+n_p)/2$, deoarece diferența n_0-n_p e foarte mică, și deci

$$\delta=2\frac{n_0-n_p}{n_0+n_p}=\frac{n_0^2-n_p^2}{2n_m^2}.$$

Gradul de neregularitate depinde de tipul de construcție al regulatorului și de poziția lui nominală de echilibru (mărimea nominală a deviației); el are, de obiceiu, valoarea $\delta=0{,}02\cdots0{,}06$ (la regulatoare pseudoastatice se alege $\delta=0{,}02\cdots0{,}03$); δ crește cu intervalul de deviație (v. fig. *X*).

Gradul de insensibilitate (gradul de imobilitate), adică mărimea care indică abaterile minime de turație (Δn) la cari regulatorul intră în funcțiune (v. fig. *XI*), se exprimă prin relația

$$\varepsilon=\frac{(n+\Delta n)-(n-\Delta n)}{n}=\frac{2\Delta n}{n}=\frac{\Delta C}{C},$$

în care n e turația de regim, C e forța centrifugă (care acționează bilele regulatorului) corespunzătoare turației n, iar ΔC e variația forței centrifuge, provocată de abaterile $\pm\Delta n$ ale turației. Suma valorilor absolute ale abaterilor limită $+\Delta n$ și $-\Delta n$, adică $2|\Delta n|$, se numește interval de insensibilitate. Limitele $(n+\Delta n)$ și $(n-\Delta n)$, între cari regulatorul nu e sensibil, depind de rezistențele de frecare ale elementelor cinematice ale regulatorului și de

tipul de construcţie al acestuia. Din condiţiunile de echilibru ale mecanismului regulatorului, pentru o anumită valoare a turaţiei, rezultă

$$\varepsilon = \frac{(C+\Delta C)-(C-\Delta C)}{2C} = \frac{(F+F_d)-(F-F_d)}{2F} = \frac{(F+R_e+R_r)-(F-R_e-R_r)}{2F}$$

sau

$$= \frac{\Delta C}{C} = \frac{R_e+R_r}{F} = \varepsilon_e + \varepsilon_r,$$

unde C e forţa centrifugă, ΔC e creşterea forţei centrifuge la variaţia turaţiei, F e forţa care apasă asupra servoelementului în repaus (deci, când turaţia e constantă), F_d e forţa care provoacă deplasarea servoelementului, R_e e rezistenţa de frecare a mecanismului de reglaj (antrenat de servoelement), R_r e rezistenţa internă a regulatorului. Astfel, gradul de insensibilitate e suma dintre $\varepsilon_e = R_e/F$, care e condiţionat de forţa de deplasare utilă, şi dintre $\varepsilon_r = R_r/F$, care e condiţionat de forţa necesară pentru învingerea rezistenţelor interne ale regulatorului. De obiceiu, se alege $\varepsilon = 0{,}02 \cdots 0{,}04$, dar trebue ca ε să nu fie mai mic decât gradul de neregularitate al maşinii (care depinde, în special, de greutatea volanului), pentru a evita amorsarea regulatorului la abaterile turaţiei din cursul ciclului.

În general, gradul de insensibilitate variază cu mărimea deviaţiei, şi numai la unele regulatoare e constant (v. fig. XI); uneori, curbele $\alpha_s = f(n+\Delta n)$ şi $\alpha_i = f(n-\Delta n)$ sunt mult diferite de curba $\alpha = f(n)$, astfel încât un regulator static (în special regulatorul pseudoastatic sau un regulator cu δ foarte mic) poate deveni astatic sau labil la anumite valori ale turaţiei (v. fig. XII). Curbele α_s şi α_i depind atât de rezistenţele interne ale regulatorului, cât şi de rezistenţele mecanismului de reglare antrenat de servoelementul regulatorului.

Gradul de neregularitate efectiv (gradul total de neregularitate) se determină ţinând seamă de frecări şi se exprimă prin relaţia (v. fig. XI)

$$\delta_t = \frac{n_{os}-n_{pi}}{n_m} = \frac{\omega_{os}-\omega_{pi}}{\omega_m},$$

în care $n_{os} = n_0 + \Delta n$ şi $n_{pi} = n_p - \Delta n$ sunt turaţiile maxime şi minime efective, iar $n_m = (n_0+n_p)/2$ şi $\omega_m = (\omega_0+\omega_p)/2$ sunt turaţia şi vitesa unghiulară corespunzătoare deviaţiei medii. Considerând că

$$\varepsilon = \frac{n_{os}-n_{oi}}{n_0} = \frac{n_{ps}-n_{pi}}{n_p} = \text{const.}$$

şi că

$$n_0 = \frac{n_{os}+n_{oi}}{2} \quad \text{şi} \quad n_p = \frac{n_{ps}+n_{pi}}{2},$$

rezultă

$$n_{os} = n_0\left(1+\frac{\varepsilon}{2}\right) \quad \text{şi} \quad n_{pi} = n_p\left(1-\frac{\varepsilon}{2}\right)$$

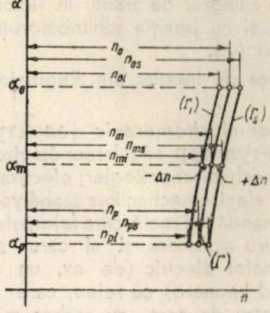
şi deci

$$\delta_t = \frac{2(n_0-n_p)+\varepsilon(n_0+n_p)}{n_0+n_p} = \delta+\varepsilon.$$

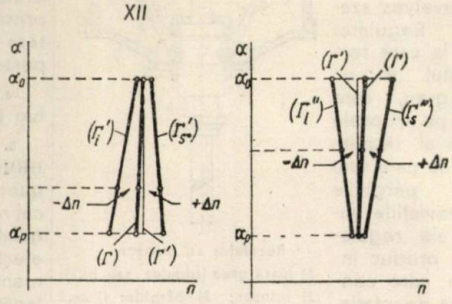
Gradul de neregularitate efectiv depinde, în principal, de mărimea ε, care intervine la cea mai mică variaţie a turaţiei; de aceea trebue ca ε să fie cât mai mic (în general, se alege $\varepsilon \approx \delta$). În exploatare, regulatoarele cu comandă directă a reglării maşinilor pe cari sunt montate au un grad de neregularitate efectiv

$$\delta_{te} = \delta_e + \varepsilon,$$

în care $\delta_e \leq \delta$. Pentru a obţine un mers cât mai uniform al maşinii, trebue ca ε să fie mic, ceea



Mărimile cari intervin în expresiunea gradului de insensibilitate. Γ) curba $\alpha = f(n)$; Γ_s) curba $\alpha_s = f(n+\Delta n)$; Γ_i) curba $\alpha_i = f(n-\Delta n)$ Δn) abaterea turaţiei (care e diferită la fiecare turaţie, respectiv la fiecare abatere).



Influenţa gradului de insensibilitate asupra funcţionării regulatorului.

Γ) curba $\alpha = f(n)$, de funcţionare „statică" (regulator, initial static); Γ') curba $\alpha = f(n+\Delta n)$ de funcţionare „astatică"; Γ'') curba $\alpha = f(n-\Delta n)$, de funcţionare „astatică"; $\Gamma's$) şi $\Gamma''i$) curbele $\alpha = f(n+\Delta n)$, de funcţionare „labilă"; $\Gamma'i$) şi $\Gamma''s$) curbele $\alpha = f(n-\Delta n)$, de funcţionare „statică".

ce reclamă alegerea unui regulator suficient de puternic (cu mase mari sau cu resorturi puternice, cari să poată învinge frecările la variaţii mici de turaţie); totuşi, nu trebue ales un regulator prea puternic, deoarece s ar putea deveni mai mic decât gradul de neregularitate al volanului maşinii. Regulatoarele cu comandă indirectă au s mai mic decât cele cu comandă directă, deoarece trebue învinse numai frecările interne, iar intervalul de deviaţii minim admisibil reclamă şi δ mic.

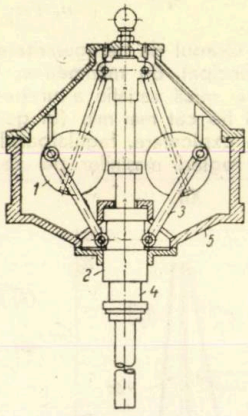
Dacă se alege gradul de neregularitate δ prea mic, regulatorul va avea — la ieşirea dintr'un regim de serviciu — oscilaţii îndelungate, iar dacă se alege δ prea mare, gradul total de neregularitate devine prea mare.

Gradul de neregularitate minim admisibil e

$$\delta_{min} = \sqrt[3]{S_r / (gT^2)},$$

unde S_r e cursa redusă a organului de comandă a servoelementului (de ex. cursa manşonului); T e durata necesară pentru ca maşina să demareze în gol până la turaţia de regim. Dacă S e cursa reală a regulatorului, $S_r \approx S$ la regulatoare cu bile şi $S_r < S$ la regulatoare cu resorturi (de ex. $S_r = S/13{,}5 \cdots S/15$ la regulatoarele Tolle). Gradul de neregularitate optim e $2\,\delta_{min}$.

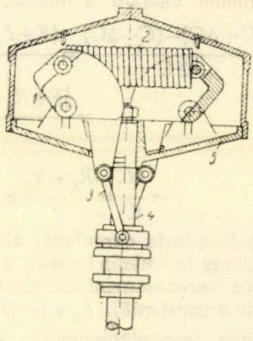
1. **Regulator cu manşon** [регулятор с муфтой; régulateur à manchon, régulateur à pendule conique; Muffenregler, Gewichtsregler, Kegelregler; governor with sleeve; hüvelyes szabályozó]: Regulator centrifug la care servoelementul e un manşon greu, care culisează pe arborele de roaţie al regulatorului şi de care sunt articulate pârghiile bilelor. Deviaţiile unghiulare ale regulatorului se produc într'un plan care conţine axa sa de rotaţie. În general, în serviciu, acest regulator e montat astfel, încât axa sa de rotaţie să fie verticală.



Regulator cu manşon.
1) masă grea (ghiulea sau bilă); 2) manşon; 3) pârghie; 4) axul regulatorului; 5) carcasă.

2. ~ **cu resort** [пружинный регулятор; régulateur à ressort; Federkraftregler; spring governor; rugóterhelésü szabályozó]: Regulator centrifug, la care servoelementul este o greutate ţinută în echilibru de un resort de rapel. Deviaţiile regulatorului — de obiceiu lineare (elongaţii) — se produc într'un plan perpendicular pe axa sa de rotaţie. În serviciu, acest regulator e montat astfel, încât axa sa de rotaţie poate fi orizontală sau verticală. Sin. Regulator plan, Regulator axial.

3. ~ **centrifug de presiune** [центробежный регулятор давления; régulateur de pression à force centrifuge; Druck-Fliehkraftregler, Druck-Zentrifugalregler; pressure centrifugal governor, pressure centritugal regulator; nyomás-centrifugális szabályozó], C. f.: Regulator centrifug, cu greutăţi şi cu resort, montat la una dintre cutiile de unsoare ale unei osii de vagon de călători pentru trenuri rapide (de mare vitesă) şi acţionat de osie. Serveşte la reglarea automată a forţei de frânare a vagonului, în raport cu vitesa de circulaţie a trenului, permiţând realizarea unui coeficient de frânare de 130%, la vitese mai mari decât 55 km/h, şi a unui coeficient de frânare de aproximativ 75%, când vitesa de circulaţie e sub 55 km/h.



Regulator cu rescrt.
1) masă grea; 2) resort; 3) pârghie; 4) axul regulatorului; 5) carcasă.

Acţionarea regulatorului se face printr'o cuplare flexibilă şi un resort elicoidal, astfel încât regulatorul să nu fie influenţat de patinările osiei.

Organul de reglare a frânei (cilindrul de frână) e sezisat de un releu de presiune, care reglează presiunea din cilindrul de frână, în raport cu vitesa trenului şi cu poziţia schimbătorului marfă-persoane-rapid (v.).

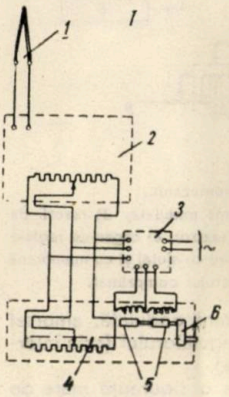
4. **Regulator de inerţie**: Sin. Regulator centrifug (v.).

5. **Regulator electromecanic** [электромеханический регулятор; régulateur électromécanique; elektromechanischer Regler; electromechanical regulator; elektromechanikus szabályozó]: Regulator cu comandă indirectă, care foloseşte energie electrică pentru acţionare şi al cărui servoelement e un motor electric (de ex. un motor în legătură Ward-Leonard) cu releu, care poate fi un galvanometru de zero cu cadran mobil) sau un potenţiometru cu galvanometru de zero. Sezisorul regulatorului amorsează releul electric, iar acul sau cadranul mobil al galvanometrului pune în funcţiune motorul, prin intermediul unui întreruptor. Regulatorul electric poate fi cu readucere alodromă (v. fig. *I*) sau isodromă (v. fig. *II*).

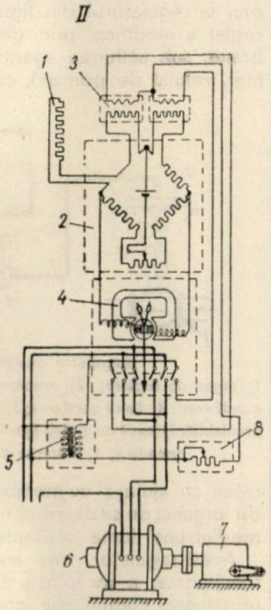
De exemplu, la un regulator electromecanic pentru reglarea debitului unui fluid, acesta e reglat printr'o valvă acţionată de un motor electric, cu ajutorul unui mecanism cu pârghii; motorul e comandat de un potenţiometru cu punte cu rezis-

tență și cu galvanometru de zero, rezistența variabilă a montajului potențiometric fiind influențată de servoelementul regulatorului.

Avantajele regulatorului electromecanic sunt: poate fi folosit pentru reglarea dela distanță, permite inversarea comodă a sensului de mers al motorului electric, etc. are însă desavantajul uzurii mari a contactelor (din cauza deselor întreruperi ale circuitului electric).



Regulator electromecanic cu readucere alodromă.
1) sezisor (termoelement); 2) montaj potențiometric; 3) releu electromagnetic; 4) servoelement cu rezistențe variabile; 5) electromotoare; 6) reductor de turație.



Regulator electromecanic cu readucere isodromă.
1) sezisor; 2) punte cu rezistență; 3) dispozitiv de readucere isodromă; 4) galvanometru de zero; 5) transformator; 6) electromotor; 7) reductor de turație; 8) rezistență de reglare.

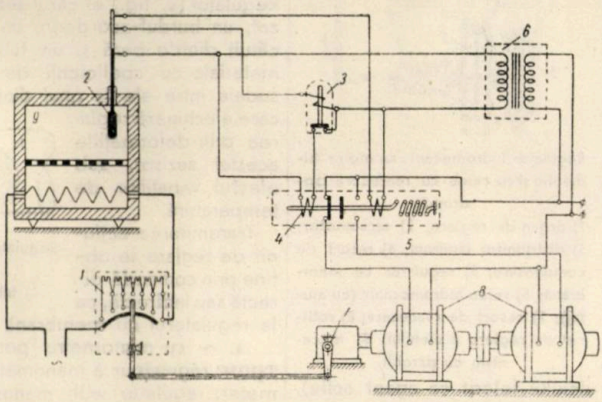
1. **Regulator electrohidraulic** [электрогидравлический регулятор; régulateur électrohydraulique; elektrohydraulischer Regler; electrohydraulic regulator; elektrohidraulikus szabályozó]: Regulator cu comandă indirectă, cu servomotor electric și cu releu hidraulic. V. și sub Regulator electromecanic și Regulator pneumatic.

2. ~ **electronic** [электронный регулятор; régulateur électronique; elektronischer Regler; electronic regulator; elektronikus szabályozó]: Regulator cu comandă indirectă, cu servomotor electric și cu releu electronic. V. și sub Regulator electromecanic și Releu electronic.

3. ~ **electropneumatic** [электропневматический регулятор; régulateur électro-pneumatique; elektro-pneumatischer Regler; electropneumatic regulator; elektropneumatikus szabályozó]: Regulator cu comandă indirectă, cu servomotor electric și releu pneumatic. V. și sub Regulator pneumatic.

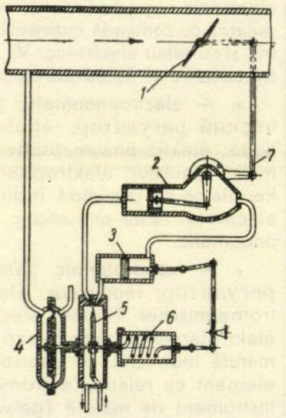
4. ~ **electrotermic** [электротермический регулятор; régulateur électrothermique; elektrothermischer Regler; electrothermic regulator; elektrotermikus szabályozó]: Regulator cu comandă indirectă, cu sezisor termic și cu servoelement cu releu electromagnetic, respectiv cu instrument de măsură (galvanometru de zero sau potențiometru) și cu motoare electrice. Sezisorul termic este un termoelement sau un termometru cu contacte. Sezisorul cu termoelement produce, la variația mărimii de reglat (de ex. temperatura unui cuptor industrial), o tensiune electromotoare care influențează servoelementul. La variația temperaturii, sezisorul cu termometru cu contacte deplasează un filament care se mișcă în fața unor ploturi și astfel închide, respectiv deschide, circuitul electric al servoelementului. Cuplarea, respectiv decuplarea electromotoarelor se efectuează uneori prin contactoare cu telecomandă; unul dintre motoare mărește, iar celălalt micșorează rezistența de reglare a temperaturii sistemului de reglat. La reglarea unui electromotor, celălalt merge în gol.

5. ~ **hidromecanic** [гидромеханический регулятор; régulateur hydromécanique; hydromechanischer Regler; hydromechanical regulator; hidromechanikus szabályozó]: Regulator cu comandă indirectă, la care agentul activ e un lichid sub presiune (de ex. uleiu, apă) și al cărui servoelement e o vană, un motor hidraulic sau un motor hidraulic cu releu (cu ajutaj). — La regulatorul cu vană, debitul de fluid de reglat e modificat prin deplasarea unei vane acționate de regulator, iar excesul de fluid e evacuat printr'o ramificație plasată în amonte de



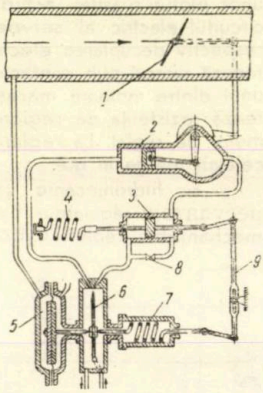
Regulator electrotermic.
1) rezistență de reglare a temperaturii; 2) sezisor termic (termometru cu contacte); 3) releu electromagnetic; 4) contactor cu telecomandă; 5) resort de echilibrare; 6) transformator; 7) reductor de turație; 8) electromotoare; 9) cuptor electric.

vană. — La regulatorul cu motor hidraulic, debitul de fluid de reglat e modificat prin deplasarea pistonului acestui motor, care e comandat de distribuitorul acționat de regulator. — La regulatorul cu motor hidraulic și cu releu, debitul de fluid de reglat e modificat prin deplasarea unei vane acționate de un motor hidraulic, care e comandat de releul cu ajutaj (v.) prin distribuirea agentului activ (de obiceiu, uleiu de transformator sau de turbine), refulat de o pompă (de cele mai multe ori, o pompă rotativă cu angrenaj); releul e amorsat de regulator, al cărui sezisor e, în general, o membrană (v. și Regulator cu membrană și Releu hidromecanic). Regulatoarele hidromecanice au readucere alodromă (v. fig.) sau readucere isodromă (v. fig.). Avantajele pe cari le prezintă regulatorul hidromecanic sunt: simplicitate constructivă, siguranță de funcționare, uzură mică; desavantajele sunt: necesitatea unei bune etanșeități, distanța mică dintre servoelement (în general, cu servomotor) și organul de reglare (organul de servitute, în general, vană), pericolul de incendiu (datorită uleiului folosit ca agent activ).



Regulator hidromecanic cu motor hidraulic și cu releu cu readucere alodromă.

1) organ de reglare; 2) servomotor; 3) distribuitor alodrom; 4) regulator cu membrană; 5) releu hidraulic; 6) resort de readucere; 7) mecanism de acționare cu pârghii.

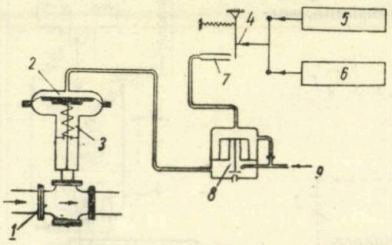


Regulator hidromecanic cu motor hidraulic și cu releu cu readucere isodromă.

1) organ de reglare; 2) servomotor; 3) distribuitor isodrom; 4) resort de compensare; 5) regulator cu membrană; 6) releu hidromecanic (cu ajutaj); 7) resort de readucere; 8) robinet de reglare a uleiului; 9) mecanism cu pârghii.

1. **Regulator pneumatic:** Sin. Regulator pneumomecanic (v.).

2. ~ **pneumomecanic** [пневматический регулятор; régulateur pneumatique; pneumatischer Regler; pneumatic regulator; pneumatikus szabályozó]: Regulator cu comandă indirectă, la care agentul activ e un gaz sub presiune (de ex. aer) și al cărui servoelement e o vană, un motor pneumatic, etc., cu sau fără releu (cu ajutaj). De exemplu, la regulatorul din figură, debitul de fluid de reglat e modificat prin deformarea unei membrane, sub acțiunea agentului activ (aer comprimat, refulat de pompă), care e distribuit de un



Regulator pneumomecanic.

1) organ de reglare; 2) membrană ondulată; 3) resort de echilibrare; 4) lamă oscilantă; 5) sezisor; 6) organ de reglare prealabilă; 7) țeavă cu ajutaj; 8) releu cu ajutaj și cu membrană armonică; 9) intrarea aerului comprimat.

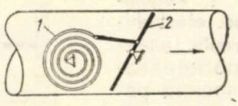
releu cu ajutaj și cu membrană ondulată, amorsat de organul de sezisare al regulatorului (prin intermediul unei lame oscilante).

Acest regulator, deși are o siguranță mare de funcționare, e rar folosit, din cauza desavantajelor următoare: complicație constructivă (datorită vitesei mari a aerului), necesitatea instalațiilor de filtrare a aerului, instalație complicată de ungere, etc. Sin. Regulator pneumatic.

3. ~ **plan:** Sin. Regulator cu resort (v.).

După natura sezisorului, se deosebesc numeroase regulatoare, ca, de exemplu:

4. **Regulator cu dilatație** [дилатационный регулятор; régulateur à dilatation; Dehnungsregler; dilatation regulator; tágulóelemes szabályozó]: Regulator (v. fig.) al cărui sezisor e un tub spiralizat, un burduf-acordeon, un cuplu bimetalic (alcătuit dintr'o bară și un tub confecționate din materiale cu coeficienți de dilatație diferiți și sudate între ele la unul dintre capete), etc., și care efectuează reglarea prin deformațiile acestui sezisor, sub efectul variațiilor de temperatură.



Regulator cu dilatație (cuplu bimetalic).

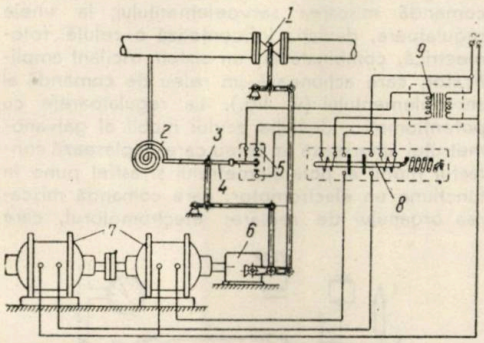
1) tub spiralizat; 2) bară.

Transmiterea acțiunii de reglare se obține prin comandă directă sau indirectă, ca la regulatorul cu membrană (v.).

5. ~ **cu manometru** [регулятор с манометром; régulateur à manomètre; Regler mit Manometer; regulator with manometer; manométeres szabályozó, feszmérős szabályozó]: Regulator al cărui sezisor e un manometru metalic cu tub elastic sau un manometru diferențial (de obiceiu, cu mercur), și care se găsește într'o poziție de echilibru corespunzătoare presiunii fluidului

care influenţează manometrul, prin echilibrul dintre această presiune şi forţele antagoniste.

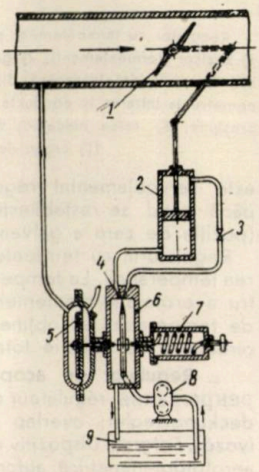
Modul de funcţionare şi caracteristicele lui sunt asemănătoare cu cele ale regulatorului cu membrană (v.). Serveşte la reglarea presiunii şi a debitului.



Regulator cu manometru pentru reglarea presiunii. 1) organ de reglare; 2) manometru sezisor; 3) punct de oscilaţie; 4) pârghie de reglare; 5) contactoare de comandă; 6) reductor de turaţie; 7) electromotoare; 8) contactoare cu telecomandă; 9) transformator.

1. **Regulator cu manometru diferenţial** [регулятор с дифманометром; régulateur à manomètre différentiel; Regler mit Differentialmanometer; regulator with differential manometer; differanciálfeszmérős szabályozó]. V. sub Regulator cu manometru.

2. ~ **cu membrană** [мембранный регулятор; régulateur à membrane; Membranregler; diaphragm regulator; membránszabályozó]: Regulator al cărui sezisor e un perete subţire (plan sau în acordeon), numit membrană (v. fig.), care se găseşte într'o poziţie de echilibru corespunzătoare forţei care se exercită asupra membranei, prin echilibrul dintre forţa de apăsare şi forţele antagoniste. La variaţia forţei de apăsare, respectiv a presiunii fluidului, se produc deviaţii lineare, până când se stabileşte o nouă poziţie de echilibru.



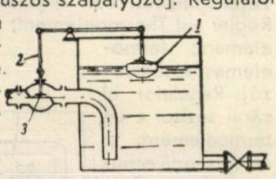
Regulator cu membrană. 1) organ de reglar; 2) servomotor (motor hidraulic); 3) robinet de reglare; 4) releu hidrodinamic (cu ajutaj); 5) membrană; 6) distribuitor de ulei; 7) resort de readucere; 8) pompă de ulei; 9) rezervor de uleiu.

Transmiterea acţiunii de reglare se obţine prin comandă directă sau indirectă. Servoelementul acţionează asupra unei servomărimi (de ex., debitul de fluid), prin intermediul unui organ de reglare (vană, clapă, etc.). — La regulatoarele statice, viteza de deplasare a organului de reglare e proporţională cu viteza de variaţie a mărimii reglate (presiunea) şi e independentă de valoarea abaterii acestei mărimi. Regulatoarele statice nu pot asigura constanţa mărimii reglate la valoarea de consemn, deoarece fiecărei poziţii a organului de reglare îi corespunde o valoare determinată a mărimii reglate. — La regulatoarele astatice, viteza de deplasare a organului de reglare e proporţională cu valoarea abaterii mărimii reglate. Regulatoarele astatice pot asigura constanţa mărimii reglate la valoarea de consemn, deoarece intră din nou în echilibru numai când mărimea reglată revine la valoarea iniţială, indiferent de poziţia organului de reglare, care depinde de încărcare.

Gradul de neregularitate e deosebit de important la regulatoarele statice, la cari — în urma variaţiei mărimii reglate — echilibrul se restabileşte la o valoare diferită a acestei mărimi, corespunzătoare unei alte poziţii a servoelementului.

Gradul de insensibilitate indică abaterile minime de presiune la cari regulatorul intră în funcţiune, fiecare regulator având o bandă de insensibilitate (exprimată de exemplu în procente din presiunea fluidului).

3. ~ **cu plutitor** [поплавковый регулятор; régulateur à flotteur; Regler mit Schwimmer; regulator with floater; uszós szabályozó]: Regulator al cărui sezisor e un plutitor, care se găseşte într'o poziţie de echilibru corespunzătoare nivelului fluidului în care pluteşte, prin echilibrul dintre forţa de sustentaţie şi forţele antagoniste. La variaţia nivelului fluidului se produc deviaţii lineare, până când se stabileşte o nouă poziţie de echilibru (v. fig.).



Regulator cu plutitor. 1) sezisor (plutitor); 2) servoelement; 3) organ de reglare (vană).

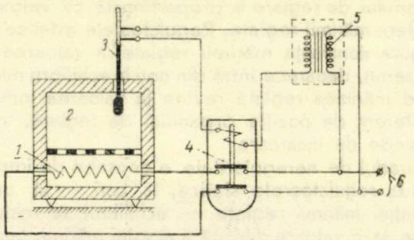
Transmiterea acţiunii de reglare se obţine prin comandă directă sau indirectă (cu servomotor). Vitesa de deplasare a servoelementului e proporţională cu vitesa de deplasare a plutitorului.

Servoelementul acţionează asupra debitului de fluid, după poziţia plutitorului, dar reglarea depinde şi de nivelul la care se găseşte plutitorul; astfel, pentru o aceeaşi variaţie a nivelului, deschiderea sau închiderea organului de reglare a debitului e mai mare sau mai mică, după poziţia pe care o are plutitorul.

Regulatorul cu plutitor serveşte la reglarea nivelului unui fluid (de ex. apă, benzină, etc.), plutitorul putând fi plasat în rezervorul sau în basinul în care se reglează nivelul, sau într'un recipient auxiliar, în comunicaţie cu acesta.

4. ~ **cu termometru** [регулятор с термометром; régulateur à thermomètre; Regler mit Thermometer; regulator with thermometer;

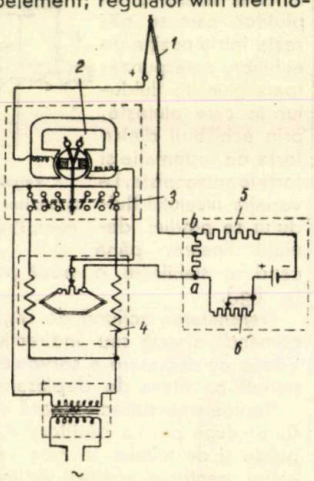
hőmérős szabályozó]: Regulator al cărui sezisor e un termometru cu contacte, şi care efectuează reglarea prin intermediul unui releu. La variaţia temperaturii, lichidul din termometru (de obiceiu, mercur) deplasează un filament care se mişcă în faţa unor ploturi, stabilind contactul electric cu plotul corespunzător temperaturii măsurate; astfel se închide circuitul electric al servoelementului, a cărui acţiune e analoagă cu aceea a celui dela regulatorul electrotermic (v.).



Regulator cu termometru.
1) înfăşurare electrică; 2) cuptor electric; 3) termometru cu contacte (organ sezisor); 4) releu electromagnetic; 5) transformator; 6) circuitul electric al servoelementului.

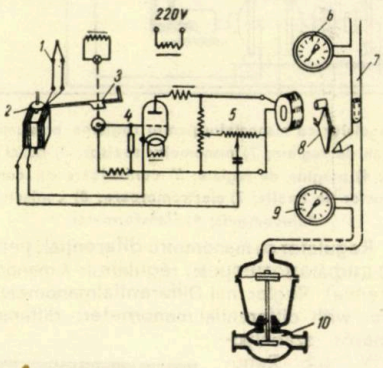
Regulatorul cu termometru serveşte la reglarea temperaturii.

1. **Regulator cu termoelement** [рèгулятор с термоэлементом; régulateur à thermoélément; Regler mit Thermoelement; regulator with thermoelement; termoelemes szabályozó]: Regulator al cărui sezisor e un termoelement, şi care execută acţiunea de reglare prin intermediul unui galvanometru de zero sau al unui potenţiometru (compensator), eventual cu amplificator. La variaţia mărimii de reglat (de ex. temperatura, intensitatea curentului electric, etc.), termoelementul produce o tensiune electromotoare care influenţează instrumentul de măsură; termoelementul e un cuplu bimetalic (de ex. fier-constantan, cromnichel-cromaluminiu, platină-platiniridiu, platină-platinreniu), alcătuit din două bare de metal sau de aliaje diferite, cari sunt sudate la un capăt şi la celălalt capăt sunt legate electric cu instrumentul de măsură, şi cari, de obiceiu, sunt introduse într'un toc de protecţiune termorezistent.



Regulator cu termoelement şi cu galvanometru.
1) termoelement (sezisor); 2) galvanometru de zero; 3) contacte la relul de comandă al servoelementului; 4) dispozitiv de readucere; 5) dispozitiv de compensare (a tensiunii produse prin termoelement, prin căderea de tensiune între punctele a şi b); 6) rezistenţă reglabilă.

La regulatoarele cu galvanometru (v. fig.), deviaţia cadrului mobil amorsează un releu, care comandă mişcarea servoelementului; la unele regulatoare, deviaţia influenţează o celulă fotoelectrică, combinată cu un sistem oscilant amplificator, care acţionează un releu de comandă al servoelementului (v. fig.). La regulatoarele cu potenţiometru, deviaţia acului mobil al galvanometrului amorsează un releu care deplasează contactul mobil al potenţiometrului şi astfel pune în funcţiune un electromotor, care comandă mişcarea organului de reglare; electromotorul, care



Regulator cu termoelement şi cu celulă fotoelectrică.
1) sezisor (termoelement); 2) galvanometru; 3) cadran mobil; 4) celulă fotoelectrică; 5) dispozitiv de readucere; 6) manometru la intrarea în conducta de presiune; 7) conductă de presiune; 8) releu mecanic; 9) manometru de comandă; 10) organ de reglare.

este servoelementul regulatorului, funcţionează până când se restabileşte poziţia de echilibru (poziţia de zero a galvanometrului).

Regulatorul cu termoelement serveşte la reglarea temperaturii. La temperaturi foarte înalte, pentru a proteja termoelementul, sezisarea variaţiilor de temperatură se obţine prin intermediul unui pirometru de radiaţie totală.

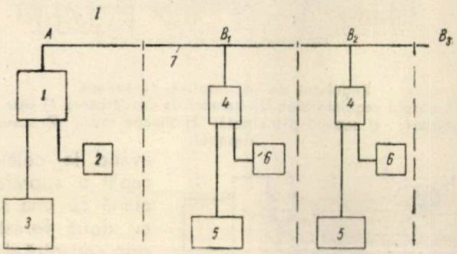
2. **Regulator de acoperire** [регулятор перекрывания; régulateur de recouvrement; Überdeckungsregler; overlap control; átfedésszabályozó]. *Fotgrm.*: Dispozitiv mecanic ataşat la camera aerofotogrammetrică automată, cu ajutorul căruia se reglează durata intervalului de timp dintre două expuneri succesive ale camerei aerofotogrammetrice, corespunzând la două centre de perspectivă succesive O_1 şi O_2 ale fotogramelor F_1 şi F_2, pentru ca acestea să perspectiveze o zonă comună CB, mai mare decât $AB/2 \cong CD/2$, care constitue acoperirea longitudinală. Sin. Intervalometru.

3. **Regulator de apropiere a electrozilor** [регулятор электродов; régulateur automatique des carbons; Kohlennachschub; arc striking auto-

matic regulator; elektroda-szabályozó]. *Fiz.*: Regulator electromagnetic care permite, la lămpile cu arc electric, menținerea electrozilor de cărbune la o distanță potrivită pentru obținerea intensității luminoase maxime.

1. **Regulator** de circulație [диспетчер; bureau réglant le mouvement des trains; Zugleitungsbüro; train dispatcher; menetirányító]. C.f.: Instalație telefonică cu apel selectiv, cu ajutorul căreia un operator (operator R. C., dispatcher) dirijează și controlează circulația trenurilor pe o linie de cale ferată. Regulatorul de circulație (instalația R. C.) mărește apreciabil posibilitățile de trafic ale unei linii de cale ferată, iar în cazul întârzierii de trenuri sau al altor evenimente cari produc întârzieri, face posibilă redresarea circulației în scurt timp. Cu ajutorul lui, operatorul R. C. urmărește și pregătirea locomotivelor în depouri, pentru a fi gata să fie atașate pentru remorcarea trenurilor în circulație după program, sau a trenurilor în circulație peste program.

O instalație regulatoare de circulație (v. fig. *I*) se compune dintr'o serie de posturi secundare



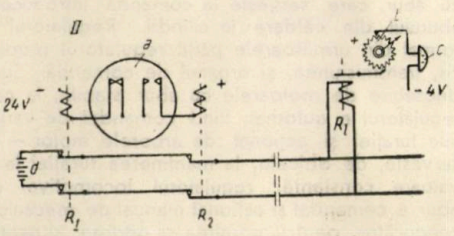
Instalație regulatoare de circulație.
A) post central R.C.; B_1, B_2, $B_3 \cdots B_n$) posturi secundare R.C; *1*) centrala R.C.; *2*) telefon operator R.C.; *3*) baterii de alimentare ale postului central; *4*) selector R.C.; *5*) baterii de alimentare ale postului secundar; *6*) telefon secundar; *7*) circuit R.C.

cu telefoane speciale montate în fiecare stație, depou sau post de mișcare din linia curentă de pe sectorul respectiv — și dintr'un post central montat într'o stație de dispoziție, cu ajutorul căruia operatorul R. C. poate chema deodată o singură stație, un grup de stații, sau toate stațiile. Toate telefoanele din stații sunt legate la același circuit, numit circuit R. C., fapt care impune existența apelului selectiv, pentru a putea chema un singur post, fără a le chema și pe celelalte.

Pentru aceasta, când se face un apel, centrala emite pe circuit o serie de impulsii de curent, conform unui cod specific fiecărei stații, iar selectoarele cari sunt legate între circuit și aparatele telefonice din stații recepționează aceste impulsii și provoacă apelul numai la stația chemată. Chemarea unui grup de stații sau a tuturor stațiilor se face, de asemenea, cu un anumit cod specific pentru aceasta. Apelurile posturilor secundare se fac, în general, prin manipularea discului telefonic cu care e echipat telefonul operator; posturile secundare nu se pot chema între ele, dar pot chema postul central. Convorbirile fiind în legătură cu siguranța circulației, care trebue controlată strict de operator, posturile secundare pot convorbi numai cu consimțimântul acestuia.

Toate posturile secundare fiind racordate la același circuit, rezultă că ele pot să asculte oricând o convorbire care se efectuează pe circuit, dacă ridică microreceptorul de pe furcă; convorbirile nu sunt deci secrete. Intrarea în convorbire a unei stații cu operatorul se face prin simplă ridicare a microreceptorului de pe furcă, deoarece operatorul e în permanență pe recepție.

Principiul de funcționare al unei instalații regulatoare de circulație e redat în fig. *II*.



Instalație regulatoare de circulație (schemă de funcționare). *a*) disc cu contacte; *b*) roată cu clichet; *c*) sonerie; R_1, R_2) relee de impulsie; R_I) releu de linie; *d*) acumulator 150···200 V.

Pentru a exercita un control permanent asupra funcționării instalației, în momentul când la postul chemat sună soneria, operatorul R. C. aude un ton specific, numit controlul apelului. De asemenea, pentru a supraveghia în permanență circuitul R. C., acesta e menținut, în timpul repausului, sub tensiunea de 24 V — și orice pierdere de izolație sau orice atingere se pun în evidență la postul central, prin atragerea unui releu și declanșarea unui dispozitiv de alarmă.

După principiul de funcționare, regulatoare'e de circulație se împart în regulatoare cu impulsii în curent continuu și regulatoare cu impulsii în curent alternativ. — Din prima categorie fac parte instalațiile cari emit, la fiecare apel, un număr de trei grupuri de impulsii, a căror sumă e totdeauna fixă și egală cu 17, și instalațiile cari emit la fiecare apel un număr variabil de impulsii, în două grupuri distincte. Din categoria a doua fac parte instalațiile cari emit un număr fix de impulsii de 50 Hz, selecțiunea diferențiindu-se prin momentul când, în șirul de impulsii, intervine o pauză de test. Cele mai moderne instalații transmit apelul în impulsii de curent continuu alternativ. Bătaia unui regulator de circulație e de 100···150 km.

Instalații regulatoare de circulație se folosesc și pe liniile de centură ale marilor orașe, și în triaje.

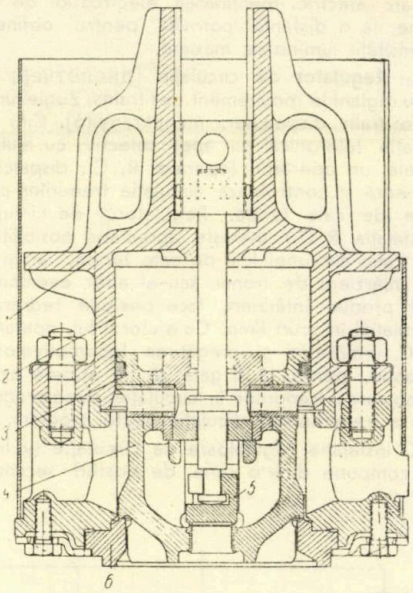
Urmărirea circulației trenurilor, a încrucișerilor, a opririlor în stații, cum și a numărului de linii ocupate sau libere în stații, se face de operator prin trasarea, pe un grafic special, a tuturor acestor operațiuni, cu creioane colorate, fiecare tren fiind trasat cu o anumită coloare. Pentru a lăsa libere ambele mâini ale operatorului, cum și pentrucă e prea obositor ca acesta să stea cu microreceptorul sau cu căștile în permanență la urechi, se folosesc amplificatoare de joasă frecvență, de construcție specială, cari permit recepționarea convorbirilor într'un difuzor și cari amplifică, în același timp, și vocea operatorului, prin intermediul unui microfon de masă.

1. **Regulator** de locomotivă cu abur [регулятор паровоза; régulateur de locomotive à vapeur; Dampflokomotiv-Regler; steam locomotive regulator, steam locomotive governor; gőzmozdony-szabályozó]: Aparat din armatura locomotivei cu abur, care servește la comanda introducerii aburului din căldare în cilindri. Regulatorul e format din următoarele părți: regulatorul propriu zis, transmisiunea, și organul de comandă. Spre deosebire de motoarele cu abur stabile, la cari regulatorul e automat, fiind comandat de variațiile turației și acționat de arborele motor — și servește, de obiceiu, la menținerea turației la o valoare constantă, regulatorul locomotivei cu abur e comandat și acționat manual de mecanicul conducător, pentru pornirea și oprirea, și pentru variația puterii locomotivei în timpul mersului. Numirea de regulator e deci improprie; ea a intrat în uz, când locomotivele funcționau cu un grad invariabil de admisiune și când singurul mijloc de reglare a aburului admis în cilindri era cel prin laminare, operațiune pe care o execută regulatorul.

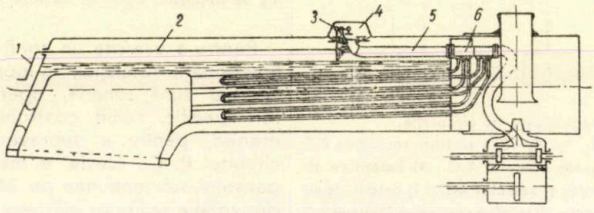
După locul în care e dispus, regulatorul poate fi interior (v. fig.), când e montat în interiorul spațiului de abur al căldării (de obiceiu, în dom) înaintea supraîncălzitorului, sau exterior (v. fig.), când e dispus în colectorul de abur supraîncălzit și când prin supapa regulatorului trece abur supraîncălzit.

Regulatorul propriu zis se construește cu sertar sau cu supape.

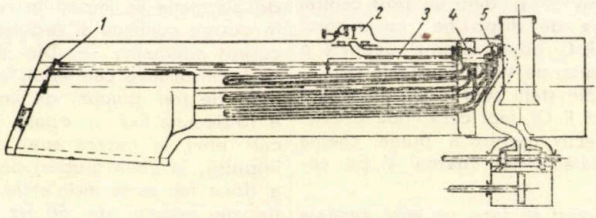
Regulatorul cu sertar e format dintr'o țeavă de abur curbată în S (corpul regulatorului), la un capăt în legătură cu țeava de comunicație și



Regulator de locomotivă, cu supape.
1) corpul regulatorului; 2) cameră de descărcare; 3) disc de ghidare; 4) supapă principală; 5) supapă mică; 6) scaunul supapei.



Regulator de locomotivă, interior.
1) mânerul de comandă; 2) arborele regulatorului; 3) regulatorul propriu zis; 4) dom; 5) țeavă de comunicație; 6) colector de abur.



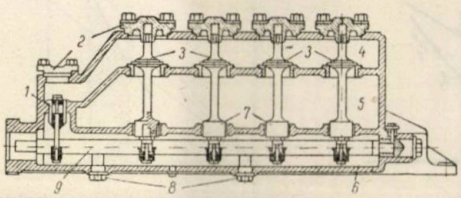
Regulator de locomotivă, exterior.
1) arborele regulatorului; 2) dom; 3) țeavă de comunicație; 4) colector de abur; 5) regulatorul propriu zis.

având la celălalt capăt o suprafață plană cu una sau cu două ferestre prin cari intră aburul din căldare. Închiderea și deschiderea ferestrelor se efectuează de un sertar de bronz (sertarul mare), care alunecă pe suprafața plană și e acționat prin transmisiune din ghereta locomotivei. Din cauza frecării mari dintre sertar și suprafața de alunecare (în special la apă cu impurități și cu depuneri de piatră), provocată de presiunea aburului, manevrarea regulatorului e greoaie; pentru descărcarea presiunii aburului de pe sertarul mare se folosește un al doilea sertar, de oțel (sertarul mic), care echilibrează sertarul mare, punând ambele lui suprafețe în comunicație cu aburul.

Din cauza greutăților de manevrare, locomotivele nu se mai echipează cu regulator cu sertare.

Regulatorul cu supape, introdus la toate locomotivele de construcție mai nouă poate avea una sau mai multe supape. — Regulatorul cu o singură supapă e constituit din corpul regulatorului, care formează și scaunul supapei, și din supapa regulatorului, care se poate ridica sau coborî pe scaun, fiind acționată de transmisiune (v. fig.). Supapa are un disc de ghidare cu inele de etanșeitate; deasupra discului de ghidare se găsește o cameră de descărcare. Echilibrarea supapei e realizată prin intermediul unei supape mici, montate în corpul supapei principale, care pune în legătură cele două fețe ale supapei; în acest fel, supapa principală e descărcată de presiunea aburului. Dimensiunile supapei (diametrul și cursa de ridicare) se determină în raport cu vitesa de curgere a aburului, care e, la încărcarea maximă a căldării, de ordinul a 20···35 m/s.

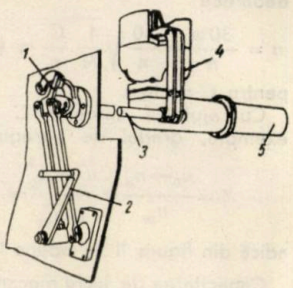
Regulatorul cu supape multiple se compune, de obiceiu, din patru supape mari și o supapă mică, corpul regulatorului făcând corp comun cu colectorul supraîncălzitorului (v. fig.). Tijele supapelor au discuri de ghidare cari formează,



Regulator de locomotivă, cu supape multiple. 1) supapă mică, de descărcare; 3) capac demontabil; 3) supapă mare; 4) cameră în comunicație cu colectorul; 5) cameră în comunicație cu țevile de admisiune; 6) cameră de descărcare; 7) disc de ghidare; 8) reazem; 9) arbore cu came.

împreună cu capacele, camere de descărcare. Supapele sunt acționate de un arbore cu came. Supapa mică îndeplinește rolul de organ de echilibrare. Regulatorul cu supape multiple e de construcție simplă; forța necesară pentru mișcarea supapelor fiind foarte mică și deformarea lor fiind redusă la minimum, din cauza dimensiunilor lor mici, el e foarte bun pentru locomotivele de mare putere și cu grad mare de supraîncălzire.

Transmisiunea regulatorului (v. fig.) e formată din arborele regulatorului (care la regulatoarele interioare trece prin placa portală a căldării verticale, iar la regulatoare exterioare e montat în afara căldării) și din bara de comandă a regulatorului, care se leagă de sertar, de supapă, respectiv de arborele cu came (la regulatorul cu supape multiple). Arborele regulatorului se leagă la un capăt cu mânerul de comandă (prin intermediul unei presgarnituri, la regulatoarele interioare), iar la celălalt capăt, cu bara de comandă. Raportul de amplificare a transimsiunii se alege astfel, încât forța necesară pentru deschiderea regulatorului să nu depășească 20 kg (de obiceiu, 10···15 kg), iar cursa de lucru a mânerului să nu fie mai mare decât 800 mm (de obiceiu, 500···600 mm). Raportul de amplificare determină și lungimea cursei supapei.



Regulator de locomotivă, cu supapă. 1) limitor de cursă; 2) mâner de comandă; 3) arborele regulatorului; 4) bară de comandă; 5) țeavă de comunicație.

Organul de comandă e format din suport, tijă de legătură, mânerul regulatorului și limitorul de cursă. Limitorul de cursă determină poziția de închidere și de deschidere completă (maximă) a regulatorului. La unele locomotive, mânerul e înzestrat cu o piedecă cu resort, care intră în golurile unui sector dințat, permițând fixarea supapei regulatorului în orice poziție intermediară.

Locomotivele cu roți dințate pentru liniile cu cremalieră au două regulatoare: unul pentru mecanismul motor cu adeziune simplă și unul pentru mecanismul motor cu roată dințată.

1. **Regulator** de tracțiune. V. Liră mare.

2. **Regulator,** curbele caracteristice ale unui ~ centrifug [характерные кривые центробежного регулятора; courbes caractéristiques d'un régulateur centrifuge; charakteristische Kurven eines Zentrifugalreglers; characteristic curves of a centrifugal governor; egy centrifugális szabályozó jelleggörbéi]. *Mș.:* Curbele caracteristice C (curbele Tolle), cari dau reprezentarea grafică a caracteristicelor principale ale regulatorului; reprezintă funcțiunea

$$C = f(r) = M\omega^2 r,$$

adică relația dintre forța centrifugă C și elongația r a maselor grele M în mișcare ale regulatorului (v. fig. *1*). Dreapta f_A reprezintă funcțiunea $C = f_A(r)$ a unui regulator astatic, pentru care $\varphi = \text{arctg}\frac{C}{r} = \text{const.}$ Curba f_L reprezintă funcțiunea $C = f_L(r)$ a unui regulator hiperstatic, pentru care unghiul are o creștere — $\Delta\varphi$ când se trece dela punctul de funcționare P_1' la P_2'; curba f_S reprezintă funcțiunea $C = f_S(r)$ a unui regulator static, pentru care unghiul φ are o creștere $+\Delta\varphi$ când se trece dela punctul de funcționare P_1'' la P_2''.

Din figura *I* rezultă

$$n = k\sqrt{\operatorname{tg}\varphi},$$

deoarece

$$n = \frac{30\omega}{\pi} = \frac{30}{\pi}\sqrt{\frac{1}{M}\frac{C}{r}} = k\sqrt{\frac{C}{r}} = k\sqrt{\operatorname{tg}\varphi},$$

pentru $C = r \operatorname{tg}\varphi$.

Cu ajutorul curbelor C se determină, de exemplu, gradul de neregularitate δ, știind că

$$\delta = \frac{n_0 - n_p}{n_m} = \frac{n_0^2 - n_p^2}{2\,n_m^2} = \frac{\operatorname{tg}\varphi_0 - \operatorname{tg}\varphi_p}{2\,\operatorname{tg}\varphi_m},$$

adică din figura *II* se obține $\delta = C_0/2\,C_m$.

Capacitatea de lucru mecanic e produsul dintre forța F și cursa S a servoelementului regulatorului (de ex. a manșonului) și se exprimă prin relația

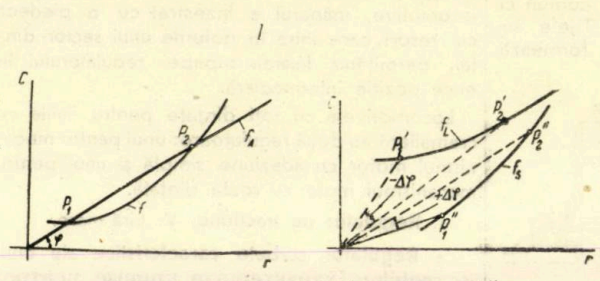
$$A = \int C dr;$$

ea e reprezentată de aria suprafeței de sub curba, $C = f(r)$, între punctele P_1 și P_2.

un curent de excitație de același sens cu cel inițial, care provoacă o nouă creștere a tensiunii (v. fig. *I*). Deoarece rezistența R_e a reostatului în serie cu înfășurarea în derivație, de rezistență R_s, e astfel reglată, încât dreapta $U = i_e\,(R_e + R_s)$, care dă curentul de excitație în funcțiune de tensiunea la borne U, să coincidă cu porțiunea dreaptă din curba caracteristică în sarcină a mașinii, se deduce că, teoretic, regulexul lucrează cu o amplificare infinită, deoarece, după introducerea tensiunii, nu mai e necesar curentul i_1 — și că, pe porțiunea de serviciu $O—A$ (v. fig. *II*), regimul e instabil, întru cât curba caracteristică în sarcină nu are punct de întretăiere cu dreapta $U = i_s\,(R_e + R_s)$. Rezultă că regulexul nu e apt pentru reglarea manuală și că poate funcționa numai în legătură cu un sistem automat.

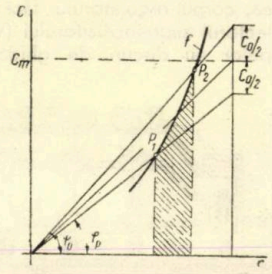
Regulexul prezintă avantajul că e o mașină simplă. Condițiunile lui de funcționare prezintă și dificultăți: prin încălzirea înfășurării în derivație, direcția dreptei

$$U = i_e\,(R_e + R_s),$$



Curbele caracteristice ale unui regulator centrifug.

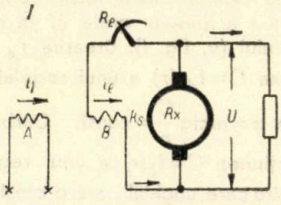
I) curba $C = f(r)$ a unui regulator care nu e astatic; f_A) curba $C = f_A\,(r)$ a unui regulator astatic; f_L) curba $C = f_L\,(r)$ a unui regulator labil; f_S) curba $C = fS(r)$ a unui regulator static; $P_1), P_2), P_1'), P_2'), P_1'')$ și $P_2'')$ puncte de funcționare; $\Delta\varphi$) creșterea unghiului $\varphi = \operatorname{arc\,tg}\frac{C}{r}$; *r*) elongația maselor grele ale regulatorului; C) forța centrifugă, care se exercită asupra maselor grele.



Determinarea gradului de neregularitate. *I*) curba $C = f(r)$; φ_0) și φ_p) unghiurile corespunzătoare turațiilor maximă și minimă; P_1) și P_2) puncte de funcționare; *r*) elongația maselor grele ale regulatorului; C_m) forța centrifugă la turația medie (n_m); C_0) diferența dintre forțele centrifuge corespunzătoare turațiilor extreme.

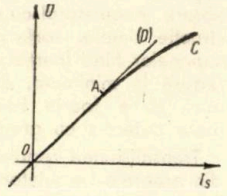
1. **Regulex** [регулекс; régulex; Regulex; regulex; regulex]. *Elt.:* Mașină electrică de curent continuu, care face parte dintre mașinile amplificatoare și are o excitație exterioară (independentă) de comandă și o excitație de reacție, în derivație, acordată (v. S., Mașină electrică amplificatoare).

Dacă trece un curent prin înfășurarea independentă, la bornele mașinii în funcțiune se produce o tensiune care stabilește, în înfășurarea de reacție în derivație,



Schema de conexiuni a regulexului. *A*) înfășurarea exterioară de comandă; *B*) excitația de reacțiune.

care trebue să coincidă cu porțiunea dreaptă a caracteristicei în sarcină, se depărtează de aceasta. Acest defect se micșorează legând în serie cu înfășurarea de excitație o rezistență de valoare mare. De asemenea, se recomandă așezarea dreptei $U = i_e\,(R_e + R_s)$ între curbele caracteristice de sarcină ale stărilor la rece și la cald, sau pe curba caracteristică corespunzătoare celui mai frecvent regim de serviciu. Odată cu variația vitesei, se schimbă mersul caracteristicei în sarcină; dacă antrenarea se realizează prin motor asincron, alunecarea trebue să



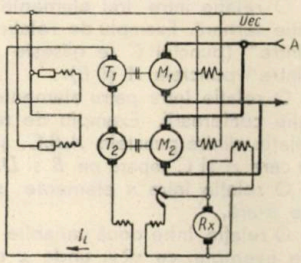
Dreapta D: $U = i_e\,(R_e + R_s)$ și caracteristica în sarcină (c) a regulexului.

fie mică; saturația, de asemenea, schimbă regimul de funcționare al regulexului. Alți factori sunt magnetismul remanent și fenomenul de istereză. De aceea, regulexul are circuitul magnetic executat din oțel special cu remanență magnetică foarte mică (0,4% în loc de 2,3% ca de obiceiu) și cu istereză foarte mică.

Curba caracteristică în sarcină trebuind să rămână practic aceeași, regulexul nu e apt pentru alimentarea în mod direct a motoarelor.

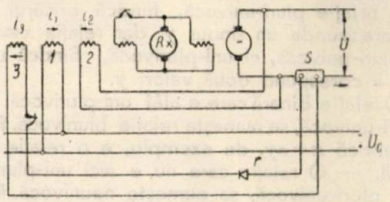
Fig. *III* reprezintă conexiunile regulexului pentru asigurarea egalității turațiilor unor cilindri de laminor. Când turația motorului (M_2) e mai joasă decât a motorului (M_1), diferența dintre tensiunile generatoarelor tahimetrice (T_1) și (T_2) condiționează un curent de comandă i_i, care provoacă o variație a tensiunii regulexului R_x, slăbind prin aceasta câmpul motorului (M_2), care accelerează până când ambele motoare ajung la aceeași turație, și deci i_i scade la zero; analog, când turația motorului (M_2) e mai înaltă decât a motorului (M_1). Acest sistem de reglare formează o legătură de amplificare, fiindcă amplifică prin regulex impulsiile mici cari rezultă din diferența de tensiune a generatoarelor tahimetrice, făcând astfel posibilă reglarea turației. Sistemul înlocuește cu succes cuplajul prin angrenaje, care are dimensiuni mari și e sgomotos.

III



Egalizarea turațiilor cilindrilor de laminor prin regulex.
A) dela dinamul Ward-Leonard.

IV



Reglarea tensiunii și protecțiunea contra suprasarcinilor a unui dinam, cu ajutorul regulexului.

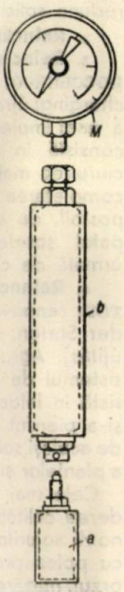
Fig. *IV* reprezintă legăturile regulexului pentru reglarea tensiunii prin compensarea excitației și protecțiunea contra suprasarcinilor prin limitarea curentului la un dinam. Regulexul fiind excitat dela tensiunea constantă U_c, prin înfășurarea (*1*), el excită dinamul (*D*). Tensiunea la bornele dinamului crește, până când curentul de excitație i_2 devine egal cu i_1 (înfășurările *1* și *2* au sensuri contrare). Dacă tensiunea dinamului scade, i_2 scade și, sub efectul curentului $i_1 - i_2$, regulexul se excită până când tensiunea dinamului ajunge la valoarea pentru care s'a făcut reglarea. Dacă tensiunea dinamului crește, fenomenul se produce în sens invers. Protecțiunea contra supracurenților acționează prin înfășurarea de excitație (*3*), care e legată la shuntul (*S*) prin intermediul unui redresor uscat (v.). Redresorul având, în sensul de trecere a curentului, o tensiune la borne de 100···300 mV, rezultă că, atât timp cât căderea de tensiune în shunt e mai mică decât această tensiune, nu trece curent prin înfășurarea (*3*). În caz contrar trece prin această înfășurare un curent i_3, care provoacă o scădere puternică a tensiunii regulexului; acesta desexcită dinamul — și tensiunea acestuia scade până când curentul său ajunge la valoarea maximă admisă.

În general, legăturile regulexului se bazează pe cele trei legături de bază: de amplificare, de compensare a excitațiilor și de limitare — și pe combinațiile lor.

1. **Regulus** [звезда Регулус; Régulus; Regulus; Regulus; Regulus]. *Astr.:* Stea de mărimea întâi, din constelația Leului, care se găsește la 110 ani-lumină depărtare de Soare.

2. **Regur.** *Agr.:* Sol foarte asemănător cernoziomului, format sub vegetația ierboasă, într'o climă cu cca 1000 mm precipitații și cu temperatura medie anuală de cca 26°. E un sol greu, destul de adânc (1···2 m), bogat în humus (8···9 %), colorat în negru închis, uneori cu nuanță slab cenușie sau brună. Acest sol e foarte fertil și potrivit pentru cultura bumbacului. Ocupă suprafețe mari în Sudul Indiei și, mai mici, în Centrul și în Nordul acestei țări.

3. **Reid,** aparat ~ [аппарат Рейда; appareil de R.; R. Apparat; R. apparatus; R. készülék]. *Ind. petr.:* Instrument de determinare a tensiunii de vapori a benzinelor. Se compune din doi cilindri metalici (*a*) și (*b*), cu dimensiuni standardizate, și dintr'un manometru (v. fig.). În cilindrul (*a*) se introduce benzina răcită la 0°; se introduce apoi instrumentul într'o baie de apă, încălzită la 37,8°, și se citește la manometru tensiunea de vapori Reid. V. Tensiune de vapori a benzinei. Sin. Bombă Reid.



Aparat Reid.
a) și b) cilindri metalici; M) manometru.

4. **Reîmpădurire** [вторичное лесонасаждение; reboisement; Wiederaufforstung; reafforestation; újraerdősítés]. *Silv.:* Totalitatea operațiunilor de refacere a stării împădurite

a unui teren, de pe care pădurea a fost înlăturată de curând, şi al cărui sol mai păstrează din însuşirile sale de sol forestier (v.). În cazul când aceste însuşiri au dispărut — ca urmare a unui alt mod de folosire a terenului decât cel prin cultură forestieră —, operaţiunea de creare a pădurii se numeşte împădurire (v.). Dacă refacerea stării împădurite se realizează nemijlocit, după tăierea arboretului ajuns la vârsta de exploatare, în timpul perioadei de tăiere sau înainte de tăierea lui, operaţiunea se numeşte regenerare (v.) a pădurii.

1. **Reîncălzire** [вторичное нагревание; réchauffage; Wiederwärmen; reheating; újramelegítés]. *Metl.:* Încălzire a unui material a cărui prelucrare urmează să fie continuată la temperatură înaltă şi care, în prima fază a prelucrării, a atins o temperatură sub limita necesară în acest scop. Exemplu: Oţelul carbon poate fi forjat până la temperatura minimă de 700°; dacă temperatura scade sub această limită, datorită radiaţiei, convecţiei, sau conducţiei, prin contact cu berbecul ciocanului, cu nicovala, cu matriţa, etc., materialul trebue reîncălzit până la 900···1000°, pentru a putea fi continuată prelucrarea. Reîncălzirea, ca şi încălzirea pentru prelucrare, trebue efectuate astfel, încât să se obţină o temperatură cu câteva sute de grade mai înaltă decât temperatura de lucru, pentru a înlesni prelucrarea şi a reduce solicitarea materialului.

2. **Reîncălzire:** Sin. (impropriu) Recoacere (v.).

3. **Reîncărcare** [ремонт дороги сплошной россыпью; rechargement; Deckverfahren; recharging; újrafeltöltés]. *Drum.:* Metodă de refacere a unei împietruiri vechi, uzate prin circulaţie, care consistă în scarificarea împietruirii vechi, prin ciuruirea materialului care poate fi reutilizat, în completarea acestui material cu altul nou (pe cât posibil, de aceeaşi calitate) şi în aşternerea pe patul şoselei a amestecului acestor materiale, urmată de cilindrare.

4. **Reînnoirea soiurilor** [возобновление сортов; renouvellement des espèces; Erneuerung der Sorten; renewing of (seed) kinds; fajta-felújítás]. *Agr.:* Operaţiune periodică efectuată în sistemul de producere a seminţelor şi care consistă în înlocuirea materialului de însămânţat care şi-a pierdut însuşirile valoroase, cu seminţe bune de acelaşi soiu, produse de staţiunile de selecţiune a plantelor şi de gospodăriile agricole specializate.

Cele mai importante cauze cari duc la scăderea calităţii seminţelor şi la necesitatea reînnoirii soiurilor sunt: polinizarea, timp îndelungat, cu polen propriu la plantele autogame (grâul, orzul, mazărea, etc.), datorită însămânţărilor repetate, şi care face ca plantele să degenereze, iar productivitatea culturilor să scadă; amestecul mecanic al seminţelor dintr'un soiu cu seminţele din alte soiuri, datorită nerespectării măsurilor de bază ale producerii de seminţe; polinizarea încrucişată dintre diferitele soiuri, defavorabilă din punctul de vedere economic; o agrotehnică inferioară.

5. **Relaţie** [зависимость, соотношение; relation; Beziehung; relation; reláció, viszony]. *Mat.:* Concept fundamental, referitor la legătura dintre două sau mai multe elemente; se exprimă printr'o funcţiune propoziţională (v. Propoziţională, funcţiune $\sim$) cu două sau cu mai multe variabile.

O relaţie între două elemente se numeşte relaţie binară. Exemple de relaţii binare sunt: egalitatea a două elemente, congruenţa a două triunghiuri, similitudinea a două figuri, paralelismul a două drepte, paternitatea, etc.

O relaţie între trei elemente se numeşte relaţie ternară. Exemplu de relaţie ternară e relaţia „între" (punctul C se găseşte pe dreapta AB „între" punctele A şi B).

O relaţie între patru elemente se numeşte relaţie cuaternară. Exemplu de relaţie cuaternară: relaţia dintre punctele $A,B,C,$ şi D de pe un cerc, în care A şi C separă pe B şi D.

O relaţie între n elemente se numeşte relaţie n-ară.

O relaţie între două variabile x şi y se notează, de exemplu, cu xRy, unde x e prima variabilă, respectiv primul element al relaţiei, iar y e cea de a doua variabilă, respectiv cel de al doilea element al ei. Dacă există atât relaţia xRy, cât şi relaţia ySz, prin aceasta se stabileşte între x şi z o relaţie, care se numeşte relaţia-produs a relaţiilor xRy şi ySz şi se notează cu $xRSz$ (fiindcă elementul mediu y nu mai intervine în ea).

Relaţia xRy dintre două variabile x şi y se numeşte uni-plurivocă dacă există o singură valoare a primei variabile x, care se găseşte în relaţia R cu o valoare dată a celei de a doua variabile y, dar nu şi invers. Relaţia algebrică $x=y^2$, de exemplu, e o relaţie uni-plurivocă, dar relaţia $x^2=y$ nu e uni-plurivocă (fiindcă există două valori ale variabilei x, al căror pătrat e egal cu un y dat). Relaţiile $y=\sin x$, $y=\operatorname{tg} x$ sunt, de asemenea, relaţii uni-plurivoce (între y şi x).

Relaţia xRy dintre două variabile x şi y se numeşte pluri-univocă, dacă există o singură valoare a celei de a doua variabile y cu care o valoare dată a primei variabile x se găseşte în relaţia R. Relaţia algebrică $x^2=y$, de exemplu, e o relaţie pluri-univocă, fiindcă oricărui x dat îi corespunde un singur y, dar relaţia $x=y^2$ nu e pluri-univocă, ci uni-plurivocă, fiindcă unui x dat îi corespund două valori y.

O relaţie binară care e atât uni-plurivocă, cât şi pluri-univocă, se numeşte relaţie biunivocă. Relaţia algebrică $x=ay$, de exemplu, e o relaţie biunivocă. — O relaţie care nu e nici uni-plurivocă, nici pluri-univocă, se numeşte neunivocă. Relaţia algebrică $x^2=y^2$, de exemplu, e neunivocă.

O relaţie binară între două variabile se numeşte transitivă, dacă, din faptul că e satisfăcută pentru perechea de elemente x şi y, şi pentru perechea de elemente y şi z, rezultă că e satisfăcută şi pentru perechea de elemente x şi z. Altfel, relaţia se numeşte netransitivă. Egalitatea, de exemplu, e o relaţie transitivă (fiindcă din $x=y$ şi $y=z$,

rezultă $x=z$). Inegalitatea e o relație netransitivă (dacă $x \neq y$ și $y \neq z$, nu rezultă că trebue să fie satisfăcută relația $x \neq z$). Folosind relația-produs, se poate spune că o relație e transitivă, dacă produsul ei prin ea însăși e egal cu ea însăși: $xRRy = xRy$.

O relație netransitivă se numește intransitivă, dacă produsul ei prin ea însăși e incompatibil cu ea însăși. Relația de paternitate, de exemplu, e o relație intransitivă (dacă x e tatăl lui y și y e tatăl lui z, x nu poate fi tatăl lui z).

Relația dintre două elemente se numește reflexivă, dacă e satisfăcută când cele două elemente sunt identice, oricari ar fi aceste elemente. Altfel, relația se numește nereflexivă. Egalitatea, de exemplu, e o relație reflexivă (orice element e egal cu el însuși), iar inegalitatea e o relație nereflexivă (nu poate fi satisfăcută relația $x \neq x$).

O relație reflexivă între două variabile se numește total reflexivă, dacă e satisfăcută pentru orice valoare a variabilelor. — O relație nereflexivă se numește ireflexivă, dacă e incompatibilă cu identitatea. Inegalitatea e o relație ireflexivă (nu pot fi satisfăcute deodată relațiile $x \neq y$ și $x = y$). —

Relația dintre două variabile se numește simetrică, dacă este satisfăcută și când se comută între ele cele două variabile. Altfel, relația se numește nesimetrică. Egalitatea și neegalitatea sunt relații simetrice (dacă $a=b$, rezultă că și $b=a$; dacă $a \neq b$, rezultă că și $b \neq a$).

O relație nesimetrică între două variabile se numește antisimetrică sau asimetrică, dacă e incompatibilă cu relația conversă (transpusă) ei, adică dacă e incompatibilă cu relația care e valabilă între variabile în sensul dela a doua spre prima. De exemplu, deși relația de neegalitate e simetrică, relația „mai mare decât" ($>$) e antisimetrică, fiindcă e incompatibilă cu relația „mai mic decât" ($<$), care e conversa ei (relația $x > y$ e incompatibilă cu relația $x < y$). —

Relația de echivalență este o relație binară reflexivă, simetrică și transitivă. Dacă R este o relație de echivalență între elemente ale mulțimii M, mulțimea C_a a tuturor elementelor echivalente cu elementul a formează o clasă de elemente echivalente. Mulțimea M este reuniunea claselor de elemente echivalente. Două clase diferite nu au niciun element comun. Mulțimea claselor de elemente echivalente este numită mulțimea M/R sau mulțimea cât a mulțimii M prin relația de echivalență R; trecerea dela M la M/R constitue procesul de abstracție.

Relația de ordine parțială sau relația semiserială, numită scurt și relație de ordine, este o relație nereflexivă, care e asimetrică și transitivă. O relație de ordine parțială este notată în general cu simbolul $<$. Dacă $<$ este o relație de ordine parțială, relația $\leqslant$ definită prin $a<b$ sau $a=b$, este reflexivă, transitivă și are proprietatea că, dacă $a \leqslant b$ și $b \leqslant a$, rezultă $a=b$.

Relația de ordine lineară este o relație de ordine care are proprietatea că pentru orice a și b, există fie relația $a<b$, fie $a=b$, fie $b<a$.

Relația de egalitate ($a=b$) este o relație de echivalență care are proprietățile: orice proprietate a lui a este o proprietate a lui b. Definiția lui $a=b$ prin: a și b au aceleași proprietăți, este numită definiția identității leibnitziene sau a identității indiscernabilelor; ea ridică anumite dificultăți.

Relația de apartenență ($a \in A$) este relația dintre un element a și o mulțime A, căreia îi aparține a. Relația de apartenență este nereflexivă, asimetrică și intransitivă.

Relația de incluziune ($A \subset B$) este o relație dintre o mulțime A și o mulțime B, care cuprinde pe A; $A \subset B$ înseamnă că orice element al lui A este și element al lui B. Incluziunea este o relație de ordine parțială. Transitivitatea incluziunii, adică proprietatea că, din $A \subset B$ și $B \subset C$, rezultă $A \subset C$, corespunde silogismului barbara.

Relația funcțională este o relație $n+1$-ară, $R(x_1,\cdots,x_n,y)$, în care pentru orice $x_1,\cdots,x_n$ există un y și un singur y care satisface relația $R(x_1,\cdots,x_n,y)$. Acel y care satisface relația este deci funcțiune de $x_1,\cdots,x_n$: $y=f(x_1,\cdots,x_n)$. Reciproc, orice funcțiune de n variabile f, dă loc la o relație $n+1$-ară, $y=f(x_1,\cdots,x_n)$ între valorile variabilelor $x_1,\cdots,x_n$ și valoarea y a funcțiunii.

Disjuncția a două relații n-are se definește cum urmează: Dacă R și S sunt două relații n-are, relația U care înseamnă că între $x_1,\cdots,x_n$ există cel puțin una dintre relațiile R, S, se numește disjuncția lor.

Conjuncția a două relații n-are se definește cum urmează: Dacă R și S sunt două relații n-are, relația W, care înseamnă că între $x_1,\cdots,x_n$ există amândouă relațiile R și S, se numește conjuncția lor.

Negația unei relații se definește cum urmează: Dacă R este o relație n-ară, relația S care există între $x_1,\cdots,x_n$ când nu există relația R, se numește negația relației R. Negația relației egal ($=$) este relația neegal ($\neq$); negația relației $<$ este $\geqslant$; negația relației $\leqslant$ este $>$.

O relație valabilă între un număr dat de elemente ale unui șir, cari prezintă diferențe constante date între numerele lor de ordine, se numește relație de recurență.

1. **Relație nutritivă** [отношение питательности; relation nutritive; Nährstoffverhältnis; nourishing relation; táplálási viszony]. *Zoot.*: Proporția dintre diferitele substanțe nutritive dintr'un nutreț sau dintr'o rație de hrană.

Rațiile de hrană trebue să aibă anumite relații nutritive, specifice fiecărei specii și categorii de animale, deoarece altfel se produc în organism turburări grave, iar producția animalelor se micșorează din punctele de vedere cantitativ și calitativ.

2. **Relațiile de imprecizie** [реляции неопределенности; relations d'imprécision; Ungenauig-

keitsbeziehungen; imprecision relations; határozatlansági relációk]. *Fiz.:* Relații cari stabilesc o limită inferioară pentru produsul împrăștierilor statistice ale unei perechi de variabile canonic conjugate (v.), într'un colectiv cuantic oarecare (de exemplu un colectiv de electroni, protoni, neutroni, etc.). Dacă, de exemplu, x e una dintre coordonatele cartesiene ale unei particule și p e impulsul conjugat, relația de imprecizie corespunzătoare e

$$(1) \qquad \Delta x \, \Delta p \geqslant \frac{h}{4\pi},$$

unde Δx și Δp reprezintă împrăștierile statistice ale coordonatei și impulsului, iar h e constanta lui Planck (v.).

Imposibilitatea de a măsura simultan, cu împrăștieri statistice oricât de mici, atât impulsul cât și coordonata spațială corespunzătoare, rezultă nu din defectele instrumentelor actuale de măsură, ci din faptul că particula elementară e de natură diferită de aceea a particulelor „clasice", considerate exclusiv în Fizica clasică. Anume, relația (1) e o consecință a proprietăților duale, ondulatorii și corpusculare, ale particulelor elementare, și a caracterului statistic al undei asociate unei particule. Unda plană cu lungimea de undă λ corespunde unui colectiv pentru care particulele au un impuls dat de relația lui de Broglie $p = h/\lambda$; poziția acestor particule e însă complet nedeterminată. Pentru a obține un colectiv în care poziția să aibă o imprecizie Δx, trebue construit un pachet de unde a cărui intensitate să fie diferită de zero numai într'o regiune spațială de întindere Δx. Cinematica undelor arată însă că, pentru aceasta, e nevoie să se suprapună unde cu diferite lungimi de undă; deci, conform relației lui de Broglie, impulsul nu mai e determinat, ci împrăștierile statistice ale coordonatei și impulsului trebue să satisfacă relația (1).

Mișcarea particulelor elementare în spațiu și timp nu poate fi identificată deci cu mișcarea punctelor materiale pe traiectorii. Numai tendința de a interpreta legile noi, stabilite în Mecanica cuantică, din punctul de vedere al Mecanicei clasice, face să survină un paradox aparent al Mecanicei cuantice. Din faptul că perechea clasică de mărimi pe care o constitue impulsul și coordonata spațială corespunzătoare, așa cum rezultă din relația (1), nu este o caracteristică a particulelor elementare într'un același moment, nu se poate trage deci concluzia despre vreo existență a particulelor în afară de spațiu și timp.

În același mod se arată că între energie și durata experienței în care se măsoară energia există o relație de același tip ca relația (1), și anume

$$(2) \qquad \Delta W \, \Delta t \geqslant \frac{h}{4\pi},$$

unde ΔW e împrăștierea statistică a energiei, iar Δt e durata experienței în cursul căreia se măsoară energia.

Relațiile de imprecizie, stabilite de W. Heisenberg în anul 1927, sunt confirmate de experiență, ca și relațiile lui de Broglie, din cari rezultă. Ele se generalizează sub o formă mai complexă la orice pereche de mărimi ale căror matrice (v. sub Legile mecanicei cuantice) au un produs necomutativ.

În Mecanica clasică, starea instantanee a unui sistem de particule „clasice" e definită prin valorile instantanee ale tuturor coordonatelor și impulsurilor particulelor cari compun sistemul. Conform legilor acestei Mecanice, starea în orice moment a unui sistem fizic izolat e univoc determinată prin starea lui într'un moment inițial oarecare. Conform relațiilor de imprecizie, valorile simultane ale coordonatelor și ale impulsurilor conjugate pot fi determinate însă numai până la împrăștierile statistice Δx și Δp cari satisfac relația (1). De aici s'a tras concluzia că starea inițială nu ar putea fi determinată exact și că, deci, nici starea următoare nu poate fi prezisă exact, în contradicție cu principiul cauzalității.

Această concluzie este greșită, fiindcă se bazează iarăși pe ipoteza că perechea coordonată și impuls conjugat ar fi o caracteristică, într'un moment dat, a microparticulelor. În realitate, în Mecanica cuantică, starea instantanee a unui sistem de microparticule nu e definită prin perechile coordonate și impulsuri, ci prin o mărime de stare ψ, care se numește funcțiunea de undă. Aceasta satisface ecuația lui Schrödinger (v. sub Cuantică, mecanică $\sim$). Conform acestei ecuații, funcțiunea de undă ψ este univoc determinată în orice moment, dacă e cunoscută în momentul inițial. Astfel, starea unui sistem de microparticule, definită în concordanță cu cerințele Mecanicei cuantice, iar nu a celei clasice, care nu-i este aplicabilă, decurge în mod univoc din starea anterioară, așa cum cere principiul cauzalității.

1. **Relațiile de nedeterminare:** Sin. Relații de imprecizie (v.).

2. **Relativ** [относительный; relatif; relativ; relative; relativ]. *Fiz.:* Calitatea unei mărimi fizico-chimice de a avea o valoare care depinde de condițiunile în cari se măsoară sau la cari se raportă (de ex. de poziția sau de vitesa sistemului de referință din care se măsoară). Altfel, mărimea se numește absolută. Unghiul solid sub care se vede o sferă e o mărime relativă, fiindcă depinde de distanța dintre punctul de observație și centrul sferei. Din punctul de vedere cinematic, vitesa e relativă, fiindcă depinde de sistemul de referință față de care se consideră.

După teoria relativității, multe mărimi pe cari Fizica clasică le admitea absolute, sunt relative. Astfel de mărimi sunt masa inertă, lungimea, durata unui fenomen și altele.

3. **Relativității, principiul $\sim$ generale** [общий принцип относительности; principe de relativité générale; allgemeines Relativitätsprinzip; principle of general relativity; általános relativitás elve]. V. sub Relativității generale, teoria $\sim$.

4. **Relativității, principiul $\sim$ în Mecanica clasică** [принцип относительности в классической механике; principe de relativité de la

mécanique classique; Relativitätsprinzip der klassischen Mechanik; principle of relativity of the classical mechanics; relativitás elve a klasszikus mechanikában]. *Fiz.:* Legile generale ale Mecanicei clasice sunt valabile în aceeaşi formă, în raport cu oricare dintre sistemele de referinţă în translaţie rectilinie şi uniformă unul faţă de altul, cari constitue grupul sistemelor de referinţă inerţiale. — În adevăr, prin experienţe mecanice efectuate excluziv în interiorul unui sistem material izolat, nu se poate pune în evidenţă o mişcare de translaţie rectilinie şi uniformă a sistemului faţă de un sistem de referinţă inerţial. Legea de mişcare a punctului material exprimă că forţa $\bar{F}$, exercitată de un sistem fizic asupra unui punct material, e egală cu derivata în raport cu timpul a impulsului punctului material, forţa depinzând, conform legii condiţiunilor iniţiale, de poziţia şi, cel mult, de vitesa relativă a punctului faţă de celelalte mase, iar masa fiind un scalar invariant:

$$\bar{F}=\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}(m\bar{v})\equiv m\frac{\mathrm{d}\bar{v}}{\mathrm{d}t}.$$

Legea e valabilă, deci, în aceeaşi formă şi în raport cu un sistem de referinţă în translaţie rectilinie şi uniformă cu vitesa $\bar{v}_0$ faţă de primul, fiindcă acceleraţia $\mathrm{d}\bar{v}'/\mathrm{d}t$ a punctului material faţă de al doilea sistem e egală cu acceleraţia sa $\mathrm{d}\bar{v}/\mathrm{d}t$ faţă de primul (v. Galilei, grupul de transformări al lui $\sim$), astfel încât

$$\bar{F}=\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}(m\bar{v})=\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}(m\bar{v}'),$$

unde forţa $\bar{F}$ depinde, în acelaşi fel ca mai sus, cel mult de poziţia şi de vitesa relativă a punctului material în raport cu celelalte mase. De altă parte, legea paralelogramului forţelor e satisfăcută faţă de noul sistem, dacă e satisfăcută faţă de cel vechiu. Sin. Principiul relativităţii lui Galilei şi Newton.

1. **Relativităţii,** principiul $\sim$ restrânse [специальный принцип относительности; principe de relativité restreinte; spezielles Relativitätsprinzip; principle of restrained relativity; speciális relativitás elve]. V. sub Relativităţii, teoria $\sim$ restrânse.

2. **Relativităţii,** teoria $\sim$ [теория относительности; théorie de la relativité; Relativitätstheorie; theory of relativity; relativitáselmélet]. *Fiz.* Fizicienii au constatat experimental că legile fenomenelor fizice, stabilite în cadrul Fizicei mai vechi, clasice, sunt valabile cu o precizie cu atât mai mică, cu cât vitesele corpurilor sunt mai mari, comparabile cu vitesa de propagare a luminii în vid. Teoria referitoare la toate fenomenele fizice, în care se enunţă legile valabile şi în aceste cazuri cu destulă precizie se numeşte teoria relativităţii. Şi legile acestei teorii sunt valabile numai dacă schimburile de energie dintre corpuri şi masele corpurilor sunt destul de mari. Când aceste condiţiuni nu sunt satisfăcute, trebue să se folosească Mecanica cuantică (v. Cuantică, mecanica $\sim$). — S'a constituit în anul 1905 o teorie a relativităţii restrânse, în care nu s'a reuşit să se incadreze satisfăcător şi fenomenele de gravitaţie, iar apoi până în anul 1916, o teorie a relativităţii generale, în care se incadrează şi aceste fenomene. Ambele sunt în esenţă opera lui A. Einstein.

Teoria relativităţii restrânse se bazează, în principal, pe principiul relativităţii restrânse şi pe principiul invarianţei vitesei de propagare a luminii în vid (v.). Conform primului principiu, legile generale ale tuturor fenomenelor fizice au aceeaşi formă, în raport cu toate sistemele de referinţă inerţiale (v.); conform celui de al doilea principiu, vitesa c la dus şi la întors, prin vid, a oricărui semnal luminos, are aceeaşi valoare în raport cu orice sistem de referinţă inerţial, independent de direcţia de propagare.

Multe mărimi fizice despre cari se admitea, în Fizica mai veche, că au aceeaşi valoare în raport cu orice sistem de referinţă inerţial, că adică sunt absolute, au, conform teoriei relativităţii, valori cari depind de starea cinematică a sistemului de referinţă faţă de care sunt considerate, adică sunt mărimi relative (v. Relativ). — Relativitatea unei mărimi are deci în Fizică sensul de corelaţie, adică nu contrazice în niciun fel caracterul obiectiv al mărimii respective. De exemplu, faptul că valoarea vitesei unui corp depinde de sistemul de referinţă faţă de care e considerată nu contrazice caracterul obiectiv al vitesei corpului faţă de sistem. — Masa unui corp e o mărime absolută, conform Fizicei clasice, dar e o mărime relativă, conform teoriei relativităţii restrânse: dacă m_0 e masa de repaus a unui mic corp, adică masa în raport cu un sistem de referinţă inerţial faţă de care corpul tocmai este în repaus, masa sa m în raport cu un sistem de referinţă inerţial faţă de care are vitesa v, este

$$m=\frac{m_0}{\sqrt{1-v^2/c^2}}.$$

De asemenea, lungimea l, durata t, etc. sunt mărimi absolute, conform Fizicei clasice, — şi mărimi relative, conform teoriei relativităţii. — Mărimea mai generală $\sqrt{l^2-c^2t^2}$, numită intervalul de univers, dintre două evenimente cari se produc la distanţa l şi în momentele t_1 şi t_1+t în raport cu un sistem de referinţă inerţial, unde c e vitesa de propagare a luminii în vid, e însă o mărime absolută şi conform teoriei relativităţii restrânse. Descoperirea relativităţii lungimii şi a duratei şi a legăturii dintre ele, pe care o reprezintă faptul că intervalul de univers e absolut, arată că între spaţiu şi timp există o conexiune strânsă, care era necunoscută în Fizica clasică — şi că spaţiu-timpul are un caracter absolut, adică independent de orice sistem de referinţă. — Sarcina electrică şi entropia sunt de asemenea exemple de mărimi absolute, atât conform Fizicei clasice, cât şi conform teoriei relativităţii restrânse. — Relativitatea masei, a lungimii şi duratei prezintă importanţă în fenomenele în cari intervin vitese foarte mari.

Teoria relativităţii generale se bazează, în principal, pe principiul relativităţii generale şi pe principiul echivalenţei (v. şi Echivalenţei, principiul ~ masei inerte şi al masei grele). Conform primului principiu, legile generale ale tuturor fenomenelor fizice au aceeaşi formă, în raport cu toate sistemele de referinţă fizice realizabile în principiu (indiferent dacă acestea ar fi „inerţiale" sau „neinerţiale"); conform celui de al doilea principiu, toate fenomenele fizice se produc, în raport cu un sistem de referinţă în care nu există câmp de gravitaţie şi care e accelerat faţă de sistemele „inerţiale", în acelaşi fel ca şi în raport cu un sistem de referinţă „inerţial" în care există un câmp de gravitaţie satisfăcând următoarea condiţiune: acceleraţia căderii libere în acest câmp e egală şi de semn contrar cu acceleraţia sistemului de referinţă „neinerţial" în raport cu sistemele de referinţă „inerţiale". Această teorie se referă deci, în principal, la dinamică şi gravitaţie. Conform acestei teorii, în câmpul de gravitaţie, geometria spaţiului nu e euclidiană, proprietăţile spaţiu-timpului fiind determinate de materie. — Lobacevschi, întemeietorul geometriei neeuclidiene (hiperbolice), a pus pentru prima oară problemele verificării experimentale a relaţiilor geometrice şi reconsiderării Mecanicei newtoniene, pentru a crea o Mecanică nouă, folosind geometria neeuclidiană. — Din teoria relativităţii generale rezultă, ca efecte importante, curbura razelor de lumină cari trec prin apropierea corpurilor cereşti mari (stele), deplasarea spre roşu a liniilor spectrale în lumina emisă în câmpuri de gravitaţie intense (adică emisă de stele) şi un anumit avans al periheliului planetelor (v. Periheliu), efecte cari sunt în concordanţă cu experienţa, dar nu rezultă din Fizica clasică.

1. **Relativităţii, teoria ~ restrânse** [специальная теория относительности; théorie de la relativité restreinte; spezielle Relativitätstheorie; restrained relativity theory; speciális relativitás elmélete]. *Fiz.:* Teorie în care se formulează legile fenomenelor fizice valabile şi la vitese relative foarte mari ale corpurilor, pentru cari legile formulate în Fizica clasică, nerelativistă, nu mai sunt confirmate de experienţă.

În adevăr, experienţa lui Michelson (v.) a arătat că vitesa de propagare c a luminii în vid are aceeaşi valoare în raport cu toate corpurile, chiar dacă acestea sunt în mişcare unul faţă de altul, prin opoziţie cu teorema adunării vitezelor, din Mecanica clasică. De asemenea, o experienţă făcută de Fizeau arată că, dacă vitesa luminii în raport cu un fluid în mişcare e c/n, unde n e indicele de refracţie al fluidului, şi dacă vitesa fluidului e v în raport cu instrumentele de măsură, vitesa v_l a luminii în raport cu instrumentele de măsură e

$$v_l = \frac{c}{n} + v - \frac{v}{n^2},$$

iarăşi în opoziţie cu teorema adunării vitezelor, în Mecanica clasică. După ce încercările de a explica aceste abateri dela teorema clasică a adunării vitezelor, prin ipoteze referitoare la starea cinematică a mediului (eterului) în care se propagă lumina în „vid" nu au dat rezultate, A. Einstein a ajuns, în anul 1905, la concluzia că abaterile nu pot fi explicate fiindcă însăşi bazele cinematicei clasice nu sunt adecvate realităţii fizice. De aceea, teoria relativităţii restrânse e caracterizată printr'o analiză şi precizare a conceptelor de simultaneitate, lungime şi durată. Pe baza experienţei şi a acestei analize rezultă că anumite relaţii şi multe mărimi de stare, considerate în Fizica nerelativistă ca absolute, adică având valori independente de sistemul de referinţă la care sunt raportate, sunt mărimi relative, adică au valori cari depind de sistemul de referinţă la care sunt raportate. De exemplu, simultaneitatea a două evenimente era considerată, în Fizica clasică, drept relaţie absolută între cele două evenimente, adică neraportată la vreun sistem de referinţă; de asemenea, masa inertă, lungimea, durata şi forţa erau considerate ca mărimi absolute, dar vitesa, ca mărime relativă. În Teoria relativităţii restrânse se arată că simultaneitatea a două evenimente este o relaţie între cele două evenimente şi un sistem de referinţă inerţial, că ea este adică o relaţie relativă între cele două evenimente, şi că, deci, lungimea, durata, masa inertă şi forţa sunt mărimi relative, şi anume dependente de vitese relative. Dacă vitesele relative sunt mici în raport cu vitesa de propagare a luminii în vid, variaţia cu vitesa a valorilor acestor mărimi este însă atât de mică, încât în Fizica clasică mărimile respective au putut fi considerate absolute, fără a se fi obţinut, în aceste cazuri, rezultate în desacord sensibil cu datele experimentale. Odată cu arătarea caracterului relativ al unor mărimi cari înainte erau considerate absolute, rămân în Teoria relativităţii restrânse numeroase mărimi fizice unitare absolute, sau se introduc altele noi, adică diferite de cele din Fizica clasică — şi descoperirea acestora constitue o parte esenţială a teoriei.

Teoria are ca baze experimentale experienţele referitoare la fenomenele electrodinamice pe cari le prezintă corpurile în mişcare, cum sunt experienţele lui Fizeau, Michelson, Trouton şi Noble, etc. Pe baza acestora s'a ajuns la următoarele formulări: Se construesc etaloane de lungime şi ceasornice, adică sisteme fizice (practic) izolate, cari efectuează transformări ciclice — şi li se verifică, prin coincidenţă, egalitatea, respectiv mersul egal. Acestea se presupun repartizate apoi în punctele diferitelor sisteme de referinţă inerţiale, cari sunt în translaţie uniformă unele în raport cu altele, pentru a se măsura în fiecare loc, în raport cu fiecare sistem inerţial, distanţele şi duratele, cu etaloane, respectiv cu ceasornice imobile în raport cu acele sisteme de referinţă cât îşi exercită funcţiunea de măsurare. Datele experimentale obţinute în acest fel sunt conforme cu următoarele principii şi legi:

Invarianța vitesei de propagare a luminii în vid: Vitesa medie la dusul și întorsul direct (adică fără reflexiuni intermediare), prin vid, a unui semnal luminos emis de o sursă de lumină și reflectat spre a se întoarce în punctul unui sistem inerțial oarecare, care coincidea cu sursa în momentul emisiunii, e independentă de direcția în care e emis semnalul și de locul reflexiunii, independentă de vitesa sursei luminoase față de sistemul inerțial ales, și are aceeași valoare absolută, oricare ar fi sistemul inerțial din care se efectuează măsurarea; această valoare absolută este totodată cea mai mare vitesă mijlocie la dusul și întorsul direct, prin vid, al semnalelor fizice (v. și Invarianța vitesei de propagare a luminii în vid). Aceasta arată că etaloanele de lungime și ceasornicele din sisteme inerțiale cari sunt mobile unele față de altele nu se comportă cum se presupunea în Fizica clasică, ci au, în raport cu diferitele sisteme inerțiale, astfel de lungimi, respectiv astfel de mersuri în timp, încât vitesa medie a luminii la dusul și întorsul prin vid are valori egale în raport cu toate sistemele inerțiale (și nu inegale, cum ar rezulta dacă etaloanele și ceasornicele s'ar comporta „clasic").

Principiul relativității restrânse: Legile generale ale tuturor fenomenelor fizice sunt valabile în aceeași formă în raport cu oricare dintre sistemele de referință cari se găsesc în translație rectilinie și uniformă unul față de altul, cari constitue grupul restrâns al sistemelor inerțiale (v. sub Sistem inerțial). Aceste sisteme sunt deci egal îndreptățite spre a se exprima, în raport cu ele, legile generale ale fenomenelor fizice.

Principiile inerției și conservării impulsului sistemelor fizice izolate sunt valabile în raport cu orice sistem de referință inerțial.

Cele trei principii fundamentale ale Termodinamicei.

Legile generale ale teoriei electronilor (v. Legile fluxului electric, fluxului magnetic, inducției electromagnetice și circuitului magnetic, în vid, și legea lorentziană referitoare la acțiunile ponderomotoare în câmpurile electric și magnetic) sunt valabile în raport cu unul și, deci, în raport cu orice sistem de referință inerțial.

1. **Relativității, lungimea, timpul și simultaneitatea în teoria ~ restrânse** [длина, время и одновременность в специальной теории относительности; longueur, temps et simultanéité dans la théorie de la relativité restreinte; Länge, Zeit und Gleichzeitigkeit in der speziellen Relativitätstheorie; length, time and simultaneity in the restrained relativity theory; hosszúság, időtartam és egydejűség a speciális relativitás elméletében]. Coincidența a două evenimente, adică o coincidență atât în spațiu, cât și în timp, e coincidență în raport cu orice sistem de referință din univers, deoarece prin o astfel de coincidență se poate produce un nou eveniment, ceea ce are un caracter absolut. Dacă două ceasornice, dintre cari unul e fix în raport cu un sistem de referință și altul e fix în raport cu un alt sistem, ajung, prin mișcarea relativă a celor două sisteme, ca, practic, să coincidă în spațiu și în timp, pozițiile corespunzătoare, egale sau inegale, ale acelor lor, au deci un caracter absolut, adică un caracter valabil în raport cu toate sistemele de referință posibile din univers.

Prin valoarea lungimii proprii a unui corp care este în repaus în raport cu un sistem inerțial, adică prin valoarea distanței proprii dintre extremitățile lui în acel sistem, se înțelege numărul minim de câte ori ar trebui aplicat în capete etalonul unitate de lungime, spre a ajunge dela o extremitate a lui la cealaltă, presupunând că în această operațiune etalonul e imobil în raport cu corpul, și deci față de sistemul inerțial considerat, cât e aplicat spre a efectua funcțiunea de măsurare. Prin valoarea lungimii cinematice a unui corp în raport cu un sistem inerțial se înțelege distanța proprie dintre cele două puncte fixe ale sistemului, cari coincid, simultan în raport cu sistemul de referință respectiv, cu cele două extremități ale corpului. În același fel se definește, în raport cu acel sistem, valoarea distanței cinematice dintre două puncte materiale, cari pot fi și mobile față de sistem. Valoarea mărimii lungime cinematică intervine în mod necesar când se consideră lungimea unui corp mobil în raport cu sistemul de referință față de care i se consideră lungimea; ea e mai complexă decât valoarea mărimii distanță proprie, în sensul că depinde și de relația de simultaneitate, astfel încât analiza problemelor mărimii distanță cinematică poate fi continuată numai după explicitarea relației de simultaneitate.

Prin valoarea timpului propriu, adică prin valoarea duratei proprii, dintre două evenimente cari se produc într'un punct imobil în raport cu un sistem inerțial, se înțelege numărul de perioade unitate de timp pe cari le-ar efectua ceasornicul local între primul și cel de al doilea eveniment, ceasornicul fiind presupus imobil față de sistemul inerțial cât efectuează funcțiunea de măsurare. Prin valoarea timpului cinematic dintre două evenimente, în raport cu un sistem inerțial, se înțelege durata proprie, adică durata care ar fi marcată de un ceasornic imobil în acel sistem, între două evenimente produse în punctul în care se găsește ceasornicul și cari sunt simultane, în raport cu acel sistem inerțial, cu primul, respectiv cu cel de al doilea eveniment. Valoarea mărimii timp cinematic depinde deci, de asemenea, de relația de simultaneitate; ea intervine în mod necesar când se consideră durata unui fenomen care se produce pe un corp mobil în raport cu sistemul de referință față de care i se consideră durata. Și analiza problemelor mărimii durată cinematică implică deci o explicitare prealabilă a relației de simultaneitate, care ocupă astfel o poziție centrală în analiza problemelor valorilor lungimii cinematice și duratei cinematicei.

Pentru ca două evenimente din locuri diferite să fie simultane e necesar ca ele să se producă astfel, încât să nu fie posibilă nicio inter-

acțiune între ele. Dacă primul eveniment l-ar mai putea influența pe al doilea, el ar fi în mod absolut anterior lui, iar dacă al doilea l-ar mai putea influența pe primul, al doilea eveniment ar fi în mod absolut anterior primului. Pentru verificarea îndeplinirii criteriului simultaneității trebue folosite deci cele mai repezi semnale fizice; în adevăr, ar fi posibil ca între două evenimente, între cari nu e posibilă nicio interacțiune prin intermediul anumitor semnale fizice, să fie posibilă o interacțiune prin intermediul unui alt semnal fizic, mai rapid. Vitesa mijlocie maximă la dusul și întorsul „semnalelor" fizice, cari asigură interacțiunea, e egală însă cu vitesa medie de propagare a luminii la dusul și întorsul ei direct prin vid. De aceea se folosesc semnale optice (electromagnetice) în vid pentru verificarea simultaneității. Astfel se asigură implicit și satisfacerea principiului invarianței vitesei de propagare a luminii în vid. — Dacă se emite deci, în vid, dintr'un punct P, în momentul t_P al timpului său propriu, un semnal luminos care se reflectă într'un punct Q, în momentul t_Q al timpului său propriu, în care semnalul tocmai a sosit în Q, el se întoarce în P într'un moment t'_P al timpului său propriu, după trecerea unei durate proprii finite, care ar fi marcată de ceasornicul din punctul P, adică astfel încât $t'_P - t_P > 0$. De aceea, evenimentele din interiorul întregului interval de timp propriu $t'_P - t_P$ al punctului P nu mai pot intra în interacțiune cu evenimentele cari se produc în Q în momentul t_Q al timpului său propriu; în adevăr, orice semnal emis din P mai târziu decât în momentul său t_P ajunge în Q mai târziu decât în momentul său t_Q, iar orice semnal emis din Q în momentul său t_Q ajunge în P cel mai devreme în momentul său t'_P. Imposibilitatea de interacțiune între evenimentele din puncte diferite nu determină deci, în fiecare punct P, câte un singur moment al timpului său propriu din care evenimentele nu pot intra în interacțiune cu cele produse într'un alt punct Q, într'un moment dat t_Q al timpului propriu al acelui punct; această imposibilitate doar restrânge la un interval de timp propriu finit $t'_P - t_P$ al punctului P, poziția momentului în care trebue să se producă evenimentul din P care e simultan cu evenimentul considerat din Q. Imposibilitatea de interacțiune, care e o relație absolută între evenimente, constitue deci un criteriu suficient pentru a determina în mod absolut succesiunea în timp numai a evenimentelor cari pot intra în interacțiune, dar e insuficient pentru a determina succesiunea în timp a evenimentelor cari nu pot intra în interacțiune; el e deci insuficient pentru definirea univocă a simultaneității evenimentelor cari se produc în puncte diferite și anume, fiindcă vitesa mijlocie maximă, la dus și întors, a semnalelor fizice, e finită. — Dacă ar exista un semnal de vitesă mijlocie la dus și întors infinită, intervalele $t'_P - t_P$ s'ar restrânge asupra câte unui singur moment, și criteriul de mai sus ar determina univoc și absolut, adică independent de orice sistem de referință, evenimentul din fiecare punct P care ar fi simultan cu un eveniment considerat din punctul Q. În Fizica clasică s'a presupus că propagarea intensității câmpului de gravitație ar constitui un astfel de „semnal", adică o acțiune la distanță; dar această intensitate nu se propagă cu o vitesă mai mare decât vitesa de propagare a luminii în vid. — Deci, condițiunea imposibilității de interacțiune trebue completată cu o condițiune suplementară, compatibilă cu ea.

În teoria relativității restrânse, criteriul suplementar al simultaneității e adecvat egalei îndreptățiri a sistemelor inerțiale, exprimată de principiul relativității restrânse. El este adecvat acestei egale îndreptățiri, dacă verificarea simultaneității implică folosirea unei aceleiași relații fizice și deci efectuarea unei aceleiași operațiuni fizice în fiecare sistem inerțial în parte. Aceste condițiuni sunt satisfăcute, dacă se definește simultaneitatea, în raport cu fiecare sistem inerțial în parte, astfel încât, în raport cu acel sistem, vitesa de propagare, în vid, a luminii la dus, să rezulte egală cu vitesa ei la întors. Această condițiune poate fi pusă, fiindcă vitesa mijlocie a luminii la dus și întors în vid e aceeași în raport cu oricare dintre sistemele de referință; ea este numai definitorie, adică nu poate forma obiectul vreunei constatări experimentale prealabile fiindcă, pentru constatarea unei vitese într'un singur sens, ar trebui să existe în prealabil ceasornice sincronizate în puncte diferite, ceea ce e posibil abia după ce s'a definit simultaneitatea. — Două evenimente E_P și E_Q, cari se produc în două puncte, când acestea coincid cu punctele P și Q ale unui sistem inerțial S fixe în raport cu acest sistem, se numesc deci simultane în raport cu acest sistem, dacă e satisfăcută următoarea condițiune: E_P se produce în P la mijlocul intervalului de timp propriu din punctul P, necesar pentru dusul din P și întorsul în P al unui semnal optic direct prin vid, care e emis astfel din P, încât să sosească și să fie reflectat în Q în momentul din Q în care se produce acolo evenimentul E_Q (definiția einsteiniană a simultaneității). Dacă t_{1P} și t_{2P} sunt deci timpurile proprii la cari se emite, respectiv se recepționează semnalul optic în P, conform simultaneității astfel definite, timpul propriu t_Q din Q, în care sosește și se reflectă semnalul în Q, e ales astfel, încât e satisfăcută relația

$$t_Q = \frac{1}{2}(t_{1P} + t_{2P}). \tag{1}$$

În același fel se definește simultaneitatea a două evenimente în raport cu oricare alt sistem inerțial S', mobil în raport cu S și egal îndreptățit cu el, dar folosind în fiecare timpul propriu

al punctului P', care e fix în acel sistem, şi care coincidea cu punctul P al sistemului S la producerea evenimentului E_P al emisiunii semnalului optic din P.

Dacă, în cazul a două evenimente E_P şi E_Q, simultane în raport cu un sistem S, sistemul S' se mişcă în raport cu S din spre punctul P, fix în S, în care se produce evenimentul E_P, spre punctul Q, fix în S, în care se produce E_Q, rezultă deci următoarele: până când se întoarce un semnal optic emis din P, punctul P', fix în sistemul S', care coincidea cu punctul P la producerea evenimentului E_P, s'a deplasat spre Q în raport cu S, astfel încât semnalul optic care se întoarce, ajunge în P' în mod absolut mai devreme decât în P. În raport cu sistemul S', evenimentul E_P se produce deci mai târziu decât la jumătatea intervalului dintre emisiunea din P' şi întoarcerea în P' a semnalului optic; deci, în raport cu S', E_P nu e simultan cu E_Q, ci se produce mai târziu decât E_Q. Analog, în raport cu un sistem S'', care se mişcă faţă de S din spre punctul Q spre P, evenimentul E_P se produce mai devreme decât E_Q. Rezultă că evenimente simultane în raport cu un anumit sistem inerţial pot să nu fie simultane în raport cu un alt sistem inerţial. Relaţia de simultaneitate a două evenimente nu este deci o relaţie numai între ele, ci o relaţie obiectivă între ele şi un sistem inerţial, adică e o relaţie relativă, fiindcă e definită numai dacă se indică şi sistemul inerţial la care se referă. Odată cu simultaneitatea, devine relativă şi durata cinematică a fenomenelor şi, afară de cazuri particulare, şi lungimea cinematică a corpurilor în raport cu diferitele sisteme inerţiale.

1. **Relativităţii, cinematica teoriei ~ restrânse** [кинематика специальной теории относительности; cinématique de la théorie de la relativité restreinte; Kinematik der speziellen Relativitätstheorie; kinematics of the restrained relativity theory; speciális relativitás elméletének kinematikája, relativisztikus kinematika]: Cinematica bazată pe transformările Lorentz (v. Lorentz, grupul de transformări al lui ~), cari determină, în teoria relativităţii restrânse, coordonatele şi timpul unui eveniment în raport cu un sistem de referinţă inerţial, în funcţiune de coordonatele şi timpul evenimentului în raport cu un alt sistem inerţial şi în funcţiune de vitesa relativă a celor două sisteme. Transformările rezultă din principiile invarianţei vitesei de propagare a luminii în vid şi relativităţii restrânse, cu definiţia einsteiniană a simultaneităţii.

Fie două sisteme inerţiale S şi S', cu coordonatele lor cartesiene triortogonale $Ox_1x_2x_3$ şi $O'x'_1x'_2x'_3$, realizate prin măsurări de lungimi proprii, cu axele omoloage omoparalele, având axa Ox_1 suprapusă cu axa $O'x'_1$, S' fiind în mişcare de translaţie rectilinie şi uniformă cu vitesa v în raport cu S, în sensul coordonatelor x_1 crescătoare, originile $t=t'=0$ ale timpurilor t şi t' corespunzând evenimentului în care O' coincide cu O.

Transformările Lorentz corespunzătoare sunt:

(2)
$$x'_1=\frac{x_1-vt}{\sqrt{1-v^2/c^2}};\ x'_2=x_2;\ x'_3=x_3;\ t'=\frac{t-vx_1/c^2}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

sau, sub forma rezolvată în raport cu mărimile x_1, x_2, x_3 şi t:

(2a)
$$x_1=\frac{x'_1+vt'}{\sqrt{1-v^2/c^2}};\ x_2=x'_2;\ x_3=x'_3;\ t=\frac{t+vx'_1/c^2}{\sqrt{1-v^2/c^2}}.$$

Când vitesa relativă v tinde către zero, relaţiile grupului de transformări al lui Lorentz tind către relaţiile grupului lui Galilei (v. Galilei, grupul de transformări al lui ~), care formează baza Cinematicei clasice. Cele două grupuri ar fi identice, dacă vitesa c ar fi infinită, adică dacă ar exista acţiuni la distanţă. Transformările Lorentz sunt incompatibile cu existenţa unor vitese relative v mai mari decât c (fiindcă $\sqrt{1-v^2/c^2}$ ar deveni imaginar).

Lungime cinematică şi lungime proprie: Relaţia dintre lungimea proprie $\Delta x'_{10}$, măsurată în direcţia axei $O'x'_1$, a unui corp imobil în raport cu un sistem inerţial S', în care extremităţile lui au coordonatele x'_{b1} şi x'_{a1}, şi dintre lungimea Δx_1 a lui în raport cu un sistem S, în care extremităţile lui se găsesc, simultan în raport cu S, adică pentru un acelaşi t ($t_a=t_b$), în dreptul coordonatelor x_{b1} şi x_{a1}, şi faţă de care se mişcă cu vitesa v în direcţia Ox_1, se obţine din prima relaţie a grupului Lorentz (2a) pentru un acelaşi t, şi este:

(3)
$$\Delta x'_{10}=x'_{1b}-x'_{1a}=\frac{x_{1b}-vt_b-(x_{1a}-vt_a)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$
$$=\frac{x_{1b}-x_{1a}}{\sqrt{1-v^2/c^2}}=\frac{\Delta x_1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}.$$

Lungimea l a unui corp în raport cu un sistem S, în mişcare relativă faţă de corp în direcţia lungimii lui, este deci cu atât mai mică decât lungimea sa proprie l_0, cu cât v se apropie de c, tinzând către zero când v tinde către c, — relaţie care se numeşte contracţiunea relativistă a lungimii. Aceasta e o consecinţă a experienţei lui Michelson, pe baza definiţiei relativiste a simultaneităţii. Lungimea proprie a unui corp este deci limita superioară a lungimilor sale cinematice.

Volum cinematic şi volum propriu: Dimensiunile transversale Δx_2 şi Δx_3 ale corpurilor faţă de vitesa relativă a sistemelor S şi S' nu sunt afectate de contracţiunea relativistă. Relaţia dintre volumul cinematic V' şi volumul propriu V_0 al unui corp, în cazul vitesei relative v, este deci

(4)
$$V'=V_0\sqrt{1-v^2/c^2}.$$

Forma cinematică a corpurilor este deci aplatisată în direcţia mişcării relative, faţă de forma lor

proprie, iar unghiurile cinematice diferă, în general, de unghiurile proprii.

Durată cinematică şi durată proprie: Relaţia dintre durata proprie $\Delta t'_0$ a unui fenomen care se produce într'un punct care este fix într'un sistem inerţial S', în dreptul coordonatei x'_1, şi care durează între momentele t'_P şi t'_Q ale lui S', şi între durata sa Δt în raport cu un sistem S, în care fenomenul durează între momentele t_P şi t_Q ale sistemului S, şi faţă de care S' se mişcă cu vitesa v în direcţia Ox_1, se obţine din ultima relaţie (2 a), fiindcă trebue pusă condiţiunea de acelaşi x'_1, şi este:

$$(5)\qquad \Delta t = t_Q - t_P = \frac{t'_Q + v x'_1/c^2 - (t'_P + v x'_1/c^2)}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} = \frac{t'_Q - t'_P}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} = \frac{\Delta t'_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}.$$

Durata oricărui fenomen, considerată în raport cu un sistem S, presupus în mişcare faţă de locul în care se produce fenomenul, este deci cu atât mai mare decât durata lui proprie, cu cât v se apropie mai mult de c, tinzând către infinit când v tinde către c, — relaţie care se numeşte dilataţia relativistă a timpului. Durata proprie a unui fenomen este deci limita inferioară a duratelor sale cinematice. Această consecinţă a teoriei a fost verificată direct, independent de contracţiunea relativistă a lungimilor, prin experienţe făcute în deceniul trecut cu privire la efectul Doppler transversal al liniilor spectrale ale hidrogenului în razele canal. Ea prezintă interes în vieaţa medie a mesonilor rapizi din radiaţia cosmică, destul de lungă în raport cu Pământul pentru ca aceştia să străbată atmosfera, deşi vieaţa lor medie în timp propriu, dacă ar fi realizată în raport cu Pământul, ar fi insuficientă în acest scop.

Contracţiunea relativistă a lungimii şi dilataţia relativistă a timpului sunt mutuale, adică ele sunt valabile în raport cu un prim sistem inerţial pentru etaloanele şi ceasornicele imobile într'un al doilea sistem, în mişcare în raport cu el, şi sunt valabile în raport cu cel de al doilea sistem pentru etaloanele şi ceasornicele imobile în primul sistem, în mişcare în raport cu el. Contracţiunea relativistă a lungimilor şi dilataţia relativistă a timpului nu înseamnă că spaţiul şi timpul nu au caracter obiectiv (v. şi sub Univers minkowskian).

Teorema compunerii vitezelor: Dacă un punct material se mişcă cu vitesa $\bar{u}'_1$ de componente u'_1, u'_2 şi u'_3, în raport cu un sistem S', adică măsurate cu etaloane de lungime şi cu ceasornice imobile în S', sistem care se mişcă cu vitesa v, în direcţia coordonatelor x_1 crescătoare, faţă de un sistem S (adică cu vitesa v măsurată cu etaloane de lungime şi cu ceasornice imobile în S), vitesa $\bar{u}$ a punctului material în raport cu S are următoarele componente u_1, u_2 şi u_3, cari se măsoară cu etaloane de lungime şi cu ceasornice imobile în S, şi cari se obţin prin derivare în raport cu timpul t, din formulele (2 a):

$$(6)\qquad u_1 = \frac{dx_1}{dt} = \frac{dx'_1 + v\,dt'}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} : \frac{dt' + v\,dx'_1/c}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} = \frac{u'_1 + v}{1 + v u'_1/c^2};$$

$$u_2 = \frac{dx_2}{dt} = \sqrt{1 - v^2/c^2} \cdot \frac{u'_2}{1 + v u'_1/c^2};$$

$$u_3 = \frac{dx_3}{dt} = \sqrt{1 - v^2/c^2} \cdot \frac{u'_3}{1 + v u'_1/c^2}.$$

Din această teoremă rezultă (în primă aproximaţie) formula lui Fizeau pentru adunarea vitezelor în cazul experienţei sale, şi rezultatul „negativ" al experienţei lui Michelson, ca simple efecte de cinematică relativistă.

1. **Relativităţii, mecanica teoriei ~ restrânse** [механика специальной теории относительности; la mécanique de la théorie de la relativité restreinte; Mechanik der speziellen Relativitätstheorie; mechanics of the restrained relativity theory; speciális relativitás elméletének mechanikája, relativisztikus mechanika]: Mecanica bazată pe cinematica relativităţii restrânse.

Impulsul mecanic şi masa inertă. Impulsul mecanic al unui punct material în raport cu un sistem de referinţă inerţial e o mărime de stare a acelui punct material, egală cu produsul dintre vitesa şi masa lui inertă în raport cu acel sistem; masa inertă e mărimea scalară, pozitivă, de stare a punctului material, definită astfel, încât suma impulsurilor punctelor materiale ale unui sistem mecanic izolat e constantă, oricari ar fi interacţiunile mecanice dintre aceste puncte. Valoarea masei inerte proprii a unui corp se obţine, deci, cum urmează: Se proiectează unul contra altuia corpul considerat şi un corp care reprezintă unitatea de masă proprie, cu vitese (faţă de un sistem inerţial) neglijabile în raport cu vitesa luminii în vid, alese astfel încât, după ciocnire (elastică), ele să păstreze valorile absolute şi direcţiile vitezelor, inversându-se numai sensurile lor; valoarea m_0 a masei proprii a corpului, raportată la masa inertă proprie a corpului etalon ca unitate, e egală cu valoarea reciprocă a raportului celor două vitese. Experienţa arată că raportul dintre vitesele cu cari două corpuri trebue proiectate unul contra altuia, pentru ca, după ciocnire (elastică), să-şi păstreze valorile absolute şi direcţiile iniţiale ale vitezelor, variază cu vitesa. Valoarea reciprocă a acestui raport defineşte raportul maselor inerte m şi m' ale celor două corpuri, raportate la sistemul inerţial faţă de care li se consideră vitesele. Masa inertă a unui corp în raport cu un sistem inerţial depinde deci de vitesa sa u în raport cu sistemul:

$$m(u) = m_0\,\varphi(u),$$

unde funcţiunea universală $\varphi(u)$ satisface relaţia $\lim_{u \to 0} \varphi(u) = 1$.

Funcţiunea universală $\varphi(u)$ se determină considerând ciocnirea centrală a două mici corpuri identice şi având deci mase proprii egale (m_0), proiectate unul contra altuia cu vitesele $\bar{v}$ şi $-\bar{v}$ în raport cu un anumit sistem inerţial S. Dacă aceste corpuri se cuplează la ciocnire unul cu altul, ele ajung în repaus în raport cu sistemul

S — şi suma impulsurilor lor e nulă după ciocnire, ca şi înainte de ciocnire. Considerând impulsurile în raport cu un sistem inerţial S_1, care are vitesa de translaţie $\bar{u}$ în raport cu S, dacă $\bar{v}'$ şi $\bar{v}''$ sunt vitesele celor două corpuri în raport cu S_1, rezultă că suma impulsurilor lor în raport cu S' înainte de ciocnire, care e:

$$m_0\varphi(v')\bar{v}' + m_0\varphi(v'')\bar{v}'',$$

trebue să fie egală cu impulsul lor după ciocnire, care e

$$2\, m'_0\, \varphi\,(u)\, \bar{u},$$

fiindcă masa proprie a putut varia eventual la ciocnire.

Conform teoremei relativiste a compunerii vitezelor (v.) rezultă din egalitatea impulsurilor, după transformări simple:

$$\varphi\,(v) = \frac{1}{\sqrt{1-u^2/c^2}}.$$

Se obţine astfel dependenţa relativistă a masei inerte de viteză:

$$m(u) = \frac{m_0}{\sqrt{1-u^2/c^2}},$$

în funcţiune de vitesa u şi de masa inertă proprie m_0 a corpului. Masa inertă a unui corp, în raport cu un sistem de referinţă inerţial dat, creşte odată cu vitesa sa u, tinzând către infinit când vitesa u tinde către vitesa c de propagare a luminii în vid. La un eveniment dat din evoluţia stării sale, un corp are, în general, mase inerte diferite faţă de diferitele sisteme inerţiale în mişcare relativă, faţă de cari corpul are vitese u diferite: masa inertă a unui corp e deci o mărime relativă, adică depinde, în general, şi de sistemul de referinţă inerţial faţă de care este considerată.

Variaţia cu vitesa a masei inerte a corpurilor e verificată prin numeroase experienţe referitoare la mişcarea particulelor cu vitesă foarte mare (de ex. în razele canal, razele catodice, razele β, etc.); proiectarea acceleratoarelor de particule elementare nu se poate face fără a ţinea seamă de această variaţie.

Forţa şi teorema energiei cinetice. Impulsul mecanic $\bar{G}$ al unui punct material în raport cu un sistem de referinţă inerţial S are deci expresiunea:

$$\bar{G} = m\,\bar{u} = m_0\,\frac{\bar{u}}{\sqrt{1-u^2/c^2}}.$$

Forţa newtoniană $\bar{F}$, raportată la un anumit sistem de referinţă inerţial, şi exercitată de un sistem fizic asupra unui punct material, e egală cu derivata în raport cu timpul a impulsului mecanic al punctului material în raport cu acel sistem de referinţă, condiţionată de sistemul fizic considerat:

$$\bar{F} = \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\,(m\,\bar{u}) = m_0\,\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\,\frac{\bar{u}}{\sqrt{1-u^2/c^2}}.$$

Puterea mecanică P, efectuată de o forţă newtoniană $\bar{F}$, în raport cu un sistem de referinţă inerţial S, faţă de care punctul ei material de aplicaţie se deplasează cu vitesa $\bar{u}$, se defineşte prin produsul scalar $\mathrm{d}L' = \bar{F}\bar{u}$. Dacă vitesa $\bar{u}$ a punctului material este dirijată, în momentul considerat, în direcţia axei Ox_1, adică dacă $u = u_1$, se obţine

$$P' = F_1 u = \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left(\frac{m_0 u}{\sqrt{1-u^2/c^2}}\right)u$$

$$= \frac{m_0}{2\,(1-u^2/c^2)^{3/2}} \cdot \frac{2u}{c^2} \cdot \frac{\mathrm{d}u}{\mathrm{d}t}\,u\cdot u + \frac{m_0}{\sqrt{1-u^2/c^2}} \cdot \frac{\mathrm{d}u}{\mathrm{d}t}\cdot u$$

$$= \frac{m_0 \dfrac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}(u^2)}{2\,(1-u^2/c^2)^{3/2}} = \frac{c^2\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left(\frac{m_0}{\sqrt{1-u^2/c^2}}\right) = c^2\frac{\mathrm{d}m}{\mathrm{d}t},$$

unde m e masa inertă a punctului material în raport cu sistemul S. Dacă forţa derivă dintr'un potenţial V, rezultă, pentru lucrul mecanic elementar efectuat de forţa $\bar{F}$, expresiunea $\mathrm{d}L = P\mathrm{d}t = c^2\mathrm{d}m = \bar{F}\mathrm{d}\bar{s} = -\mathrm{d}V$ şi deci $\mathrm{d}V + c^2\mathrm{d}m = 0$, adică, prin integrare:

$$V + c^2 m = V + \frac{c^2 m_0}{\sqrt{1-u^2/c^2}}$$

$$= V + m_0c^2 + \frac{1}{2}m_0u^2 + \frac{3}{8}\,m_0\,\frac{a^4}{c^2} = W = \text{const.}$$

Mărimea W, astfel definită, care se conservă, e energia mecanică în raport cu sistemul de referinţă considerat. Ea cuprinde energia potenţială V, energia cinetică clasică $m_0u^2/2$, termeni cu puteri superioare ale vitesei, cari se adună la termenul clasic pentru a da expresiunea relativistă a energiei cinetice, şi termenul m_0c^2. Rezultă că, dacă masa inertă proprie m_0 a unui corp ar varia cu Δm_0 în cursul unui fenomen, ar trebui ca el să piardă şi energia cinetică sau potenţială $\Delta W = c^2\Delta m_0$. Deci e important dacă, potrivit teoriei relativităţii, se conservă suma maselor inerte proprii m_{0i}, sau suma maselor inerte m_i în raport cu sistemele inerţiale. Se arată (v. sub Relativităţii, energie şi masă inertă în teoria ~ restrânse) că se conservă suma maselor inerte în raport cu sistemele inerţiale, că adică suma maselor proprii poate scădea, producându-se astfel un câmp care ia o parte din energia corpurilor a căror masă a scăzut.

1. **Relativităţii, electrodinamica teoriei ~ restrânse** [электродинамика специальной теории относительности; électrodynamique de la théorie de la relativité restreinte; Elektrodynamik der speziellen Relativitätstheorie; electrodynamics of the restrained relativity theory; speciális relativitás elméletének elektrodinamikája, relativisztikus elektrodinamika]: Electrodinamica bazată pe Mecanica relativităţii restrânse şi pe legile electrodinamicei clasice presupuse valabile în raport cu sistemele de referinţă inerţiale. În Mecanica teoriei relativităţii restrânse, forţa nu e invariantă faţă de transformările Lorentz, iar în Electrodinamica acestei teorii, intensitatea $\bar{e}$ a câmpului electric e definită, în raport cu fiecare sistem de referinţă inerţial în parte, prin câtul dintre forţa newtoniană

electrică şi dintre sarcina unui mic corp în ipoteza că acesta e imobil în raport cu acel sistem inerţial: $\bar{e}=\bar{F}/q$, iar inducţia magnetică $\bar{b}$, prin condiţiunea $\bar{F}_s=\frac{q}{c}\bar{v}\times\bar{b}$, unde $\bar{F}_s$ e forţa suplementară care se exercită asupra micului corp fiindcă acesta se mişcă cu vitesa $\bar{v}$ în raport cu acel sistem. Astfel, fiecare sistem inerţial are o descompunere proprie a câmpului electromagnetic în câmp electric şi câmp magnetic, cari sunt relative.

Din teorie rezultă că sarcina electrică a unui corp e invariantă, că adică are aceeaşi valoare în raport cu toate sistemele de referinţă inerţiale: $q'=q$. Dacă vitesa relativă a două sisteme inerţiale S' şi S, şi anume $v=v_i$, e dirijată paralel cu axele Ox_i, $O'x'_i$, intensităţile microscopice $\bar{e}'$ şi $\bar{e}$, respectiv inducţiile microscopice $\bar{b}'$ şi $\bar{b}$ au, în cele două sisteme, componentele e'_i, e'_j, e'_k şi e_i, e_j, e_k, respectiv b'_i, b'_j, b'_k şi $b_i, b_j b_k$, între cari există următoarele relaţii de transformare:

$$e'_i=e_i;\quad e'_j=\frac{e_j-\frac{v_i}{c}b_k}{\sqrt{1-v_i^2/c^2}};\quad e'_k=\frac{e_k+\frac{v_i}{c}b_j}{\sqrt{1-v_i^2/c^2}};$$

$$b'_i=b_i;\quad b'_j=\frac{b_j+\frac{v_i}{c}e_k}{\sqrt{1-v_i^2/c^2}};\quad b'_k=\frac{b_k-\frac{v_i}{c}e_j}{\sqrt{1-v_i^2/c^2}}.$$

Legile de transformare corespunzătoare ale intensităţilor şi inducţiilor câmpurilor electrice şi magnetice $\bar{E}, \bar{D}, \bar{H}, \bar{B}$ ale teoriei macroscopice sunt:

$$E'_i=E_i;\ E_j=\frac{1}{\alpha}\left(E_j-\frac{v}{c}B_k\right);\ E'_k=\frac{1}{\alpha}\left(E_k+\frac{v}{c}B_j\right);$$

$$D'_i=D_i;\ D'_j=\frac{1}{\alpha}\left(D_j-\frac{v}{c}H_k\right);\ D'_k=\frac{1}{\alpha}\left(D_k+\frac{v}{c}H_j\right);$$

$$B'_i=B_i;\ B'_j=\frac{1}{\alpha}\left(B_j+\frac{v}{c}E_k\right);\quad B'_k=\frac{1}{\alpha}\left(B_k-\frac{v}{c}E_j\right);$$

$$H'_i=H_i;\ H'_j=\frac{1}{\alpha}\left(H_j+\frac{v}{c}D_k\right);\ H'_k=\frac{1}{\alpha}\left(H_k-\frac{v}{c}D_j\right),$$

unde $\alpha=\sqrt{1-v^2/c^2}$.

Legile polarizaţiei electrice şi magnetice şi legea lui Ohm, pentru corpurile mobile, au formele:

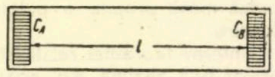
$$\bar{D}=\frac{1}{1-\varepsilon\mu\frac{v^2}{c^2}}\left\{\varepsilon\alpha^2\bar{E}+(\varepsilon\mu-1)\left[\frac{\bar{v}}{c}\times\bar{H}-\varepsilon\frac{\bar{v}}{c}\left(\frac{\bar{v}}{c}\bar{E}\right)\right]\right\}$$

$$\bar{B}=\frac{1}{1-\varepsilon\mu\frac{v^2}{c^2}}\left\{\mu\alpha^2\bar{H}-(\varepsilon\mu-1)\left[\frac{\bar{v}}{c}\times\bar{E}+\mu\frac{\bar{v}}{c}\left(\frac{\bar{v}}{c}\bar{H}\right)\right]\right\}$$

$$\approx\ \bar{J}=\frac{\sigma}{\sqrt{1-u^2/c^2}}\left(\bar{E}+\frac{1}{c}\bar{u}\times\bar{B}\right),$$

în cari ε, μ şi σ sunt permetivitatea, permeabilitatea şi conductivitatea.

1. **Relativităţii, energie şi masă inertă în teoria ~ restrânse** [энергия и инертная масса в специальной теории относительности; énergie et masse inerte dans la théorie de la relativité restreinte; Energie und träge Masse in der speziellen Relativitätstheorie; energy and inert mass in the restrained relativity theory; energia és tehetetlen tömeg a speciális relativitás elméletében]: Fie două corpuri egale şi de acelaşi material C_A şi C_B (v. fig.), situate într'un tub închis la extremităţile lui, şi fie m masa totală a corpurilor şi tubului în raport cu un anumit sistem inerţial S, corpul C_A având faţă de C_B un surplus de energie ΔW, pe care o radiază către corpul C_B, sub formă de undă electromagnetică. La producerea evenimentului emisiunii energiei ΔW, corpul C_A primeşte un recul, şi impulsul corespunzător, în raport cu sistemul de referinţă considerat, este, conform electrodinamicei relativiste $\Delta W/c$. Fiindcă această situaţie durează până când energia este absorbită de C_B, adică timpul $t=l/c$, dacă l este distanţa dintre cele două corpuri, în acest timp al sistemului S întregul sistem a reculat faţă de el cu distanţa:



Sistem izolat, format din două corpuri (C_A şi C_B) cari schimbă energie prin radiaţie.

$$vt=\frac{\Delta W}{mc}\cdot\frac{l}{c}.$$

La producerea evenimentului absorpţiei energiei, adică după timpul t, corpul C_B primeşte o presiune şi acelaşi impuls spre dreapta, ceea ce readuce sistemul în starea cinematică iniţială. Dacă masele celor două corpuri ar fi rămas egale şi după ce C_B a primit dela C_A energia ΔW, cele două corpuri ar putea fi schimbate între ele fără ca să se mai schimbe starea cinematică a sistemului, adică s'ar restabili starea iniţială (cu corpul C_B, având energia egală cu energia iniţială a lui C_A, în locul lui C_A— şi cu corpul C_A, având energia egală cu energia iniţială a lui C_B, în locul lui C_B), dar în poziţie deplasată faţă de cea iniţială; aceste operaţiuni, repetate mereu, ar fi în contradicţie cu principiul conservării impulsului sistemelor fizice izolate. Se obţine un acord cu acest principiu numai dacă, la prima schimbare între ele a corpurilor, adică după absorpţia energiei ΔW, corpul C_B a avut o masă inertă cu Δm mai mare, Δm fiind astfel, încât, la schimbarea cu C_A, sistemul să fie readus în poziţia iniţială; această condiţiune dă relaţia

$$mvt=\Delta m\,l,$$

şi deci rezultă

$$\Delta m=m\frac{vt}{l}=\frac{\Delta W}{c^2}.$$

Fiindcă energia electromagnetică se poate transforma în orice formă de energie, oricărei mase

inerte Δm a unui corp îi corespunde, în același moment și loc, o energie ΔW, egală cu produsul masei prin pătratul vitesei de propagare a luminii în vid. Când un sistem fizic are masă inertă în raport cu un anumit sistem inerțial, el are în mod necesar, în raport cu acel sistem, și o energie proporțională cu ea. Legea de conservare a masei inerte și legea de conservare a energiei sunt deci interdependente, dar masa inertă care se conservă nu e suma maselor inerte proprii ale particulelor materiale, ci suma maselor inerte ale particulelor și câmpurilor în raport cu oricare sistem inerțial (masa inertă proprie m_0 a câmpului electromagnetic e nulă; masa sa inertă m e finită, câmpul fiind caracterizat prin vitesa $v=c$).

Rezultă că masa inertă proprie a unui sistem de corpuri nu este o mărime care se conservă; dacă ea variază cu Δm_0 în cursul unei transformări, se liberează deci, în raport cu sistemul inerțial propriu al corpului, energia $\Delta W = c^2 \Delta m_0$.

Această relație prezintă mare importanță practică și teoretică, fiindcă ea este valabilă independent de natura câmpurilor în cari se produce transformarea. În studiul câmpurilor nucleare, de exemplu, relația permite să se facă un bilanț de energie bazat excluziv pe măsurări de mase, ceea ce prezintă mare importanță în fizica nucleară, fiindcă legile câmpurilor nucleare sunt incomplet cunoscute.

Energia liberată în reacțiile chimice e prea mică pentru a echivala cu o variație sensibilă a masei proprii a substanțelor și de aceea practic nu poate fi măsurată prin variațiile de masă, dar în anumite reacții nucleare se produce o scădere importantă măsurabilă Δm_0 a masei proprii, numită defect de masă (v.), și deci energia liberată e foarte mare.

1. **Relativității, teoria ~ generale** [общая теория относительности; théorie de la relativité générales; allgemeine Relativitätstheorie; general relativity theory; általános relativitás elmélete]: Teorie care se referă, în special, la dinamică și la gravitație, și în care se ține seamă de faptul că fenomenele de inerție și de gravitație depind numai de pozițiile, de vitesele și de accelerațiile relative ale părților sistemelor fizice cari au masă inertă.

În Fizica clasică, fenomenele de gravitație erau descrise cum urmează: Se presupunea că există, în întregul spațiu, un același grup de sisteme inerțiale (v.), astfel încât orice punct material foarte depărtat de celelalte corpuri are o mișcare de translație uniformă în raport cu ele (v. Inerției, principiul ~). Se presupunea că starea cinematică a grupului de sisteme inerțiale ar fi determinată de proprietățile spațiului fizic, fără vreo relație cu starea cinematică a corpurilor din univers, și că forțele de gravitație, condiționate de aceste corpuri, determină accelerațiile punctelor materiale în raport cu grupul acestor sisteme de referință. În prima încercare de a înlătura acest inconvenient, s'a pus condițiunea să fie nulă accelerația relativă medie a oricărui punct material liber și foarte depărtat de celelalte corpuri din univers, în raport cu toate aceste corpuri.

Dacă aceasta e formularea unei legi a naturii, rezultă, de exemplu, următoarea consecință: Dacă suprafața liberă a lichidului dintr'un vas e aproximativ orizontală și apoi se pun în rotație mase mari, pe orbite în jurul vasului cu lichid, trebue ca suprafața acestuia să se adâncească la mijloc și să se ridice la margini, luând forma de paraboloid de rotație, ca sub influența forțelor centrifuge din Mecanica newtoniană, deoarece lichidul este în accelerație relativă față de aceste mase. Forțele centrifuge ar proveni, în acest caz, din accelerația relativă dintre lichid și masele astrelor. Suprafața lichidului ar trebui să rămână însă plană, dacă legile Mecanicei newtoniene sunt legile mai precise ale naturii. Deși, pentru masele cari ar putea fi rotite în experiențe, adâncirea suprafeței libere a lichidului e prea mică pentru a putea fi pusă experimental în evidență și a decide astfel între cele două ipoteze, există elemente din cari se deduce indirect că o astfel de formulare e mai precisă, din anumite puncte de vedere, decât legile Mecanicei newtoniene.

Pe această cale nu se poate depăși însă esențial Mecanica newtoniană; în adevăr, ea este în contradicție cu principiul acțiunii din aproape în aproape, și ar fi aplicabilă numai unui univers finit; trebue urmată deci o altă cale.

De altă parte (v. Echivalenței, principiul ~ masei inerte și al masei grele), masa inertă (v.) a unui corp este egală cu masa sa grea (v.), înmulțită cu un factor universal de proporționalitate. Din această relație, care rămâne neexplicată în Mecanica newtoniană, rezultă următoarele: un sistem de referință „inerțial", față de care există un câmp de gravitație în sens newtonian, e echivalent, din punctul de vedere al fenomenelor mecanice, pentru fiecare mică regiune din el, cu un sistem de referință „neinerțial", față de care nu există câmp de gravitație în sens newtonian, și care are, în raport cu sistemele inerțiale, o accelerație egală și de semn contrar cu accelerația căderii libere în câmpul de gravitație. În adevăr, într'un câmp de gravitație cu accelerația $\bar{g}$ a căderii libere, un punct material are accelerația $\bar{g}$ în raport cu un sistem inerțial, independent de natura substanței din care e compus; punctul material ar avea aceeași accelerație într'un câmp de gravitație nul, dar în raport cu un sistem de referință care ar avea accelerația $-\bar{g}$ față de grupul sistemelor inerțiale. — Dacă se depășește deci cadrul Mecanicei newtoniene și nu se dă în formularea legilor nicio preferință sistemelor inerțiale, anumite sisteme în cădere liberă în câmpul de gravitație au local, pentru fenomenele mecanice, rolul de sisteme inerțiale (în raport cu ele, punctele materiale libere au vitesă constantă), și există echivalență între sistemele de referință inerțiale și neinerțiale, dar numai dacă se asociază fiecăruia un câmp de gravitație adecvat. Astfel, principiul relativității restrânse este depășit, câmpul de gravitație devine relativ, iar faptul că

o masă e considerată ca grea sau ca inertă depinde de sistemul de referință folosit.

Generalizând la toate fenomenele, se ajunge la principiul general al echivalenței, care depășește principiul echivalenței, dintre masa inertă și masa grea: Toate sistemele de referință, asociate cu câmpurile de gravitație (relative) corespunzătoare, sunt echivalente unele cu altele din punctul de vedere al tuturor fenomenelor fizice (nu numai din punctul de vedere al fenomenelor mecanice). Dacă acest principiu se confirmă experimental, trebue ca sisteme de referință locale în cădere liberă să aibă local rolul sistemelor de referință inerțiale din Fizica clasică. De exemplu, o rază de lumină este dreaptă în raport cu sistemele inerțiale, dacă sunt valabile legile stabilite în Fizica clasică; ea este dreaptă în raport cu sisteme de referință locale în cădere liberă, dacă e valabil principiul echivalenței. În raport cu un sistem de referință fix în raport cu un corp ceresc, razele de lumină trebue să fie deci linii (practic) drepte, dacă sunt valabile legile stabilite în Fizica clasică, — și curbe egale cu traiectoriile unor corpuri în cădere liberă cari ar avea vitesa luminii, dacă e valabil principiul echivalenței. — De asemenea, în acest ultim caz, un semnal luminos care se propagă, într'un câmp de gravitație, în sens contrar cu accelerația $\bar{g}$ a căderii libere, ar trebui să sosească într'un punct mai înalt cu o frecvență mai joasă decât dacă semnalul emis în aceleași condițiuni s'ar fi propagat în direcție normală pe accelerația căderii libere; aceasta rezultă din faptul că frecvența semnalului recepționat trebue să fie aceeași ca și când ar lipsi câmpul de gravitație și s'ar considera fenomenele în raport cu un sistem de referință accelerat cu accelerația $-\bar{g}$. Liniile spectrale din lumina solară recepționată pe Pământ ar trebui să fie deplasate, deci, spre roșu, față de liniile spectrale din lumina emisă de aceleași elemente, de pe Pământ. În general, ceasornicele ar trebui să meargă cu atât mai încet, cu cât se găsesc într'un câmp de gravitație mai intens. Experiența nu infirmă aceste consecințe ale principiului general al echivalenței.

Geometria spațiului fizic, determinată cu etaloane de lungime cari ar fi în repaus în raport cu sistemele inerțiale și în afara câmpurilor (intense) de gravitație, e euclidiană. Geometria determinată cu etaloane de lungime în repaus în raport cu sisteme de referință neinerțiale și în afara câmpurilor de gravitație, nu este euclidiană. De exemplu, raportul dintre lungimea circumferenței unui disc și lungimea razei lui e mai mare decât 2π, dacă se determină cu etaloane imobile în raport cu discul care se rotește în raport cu grupul sistemelor inerțiale, în afara câmpurilor de gravitație; în adevăr etaloanele aplicate în lungul circumferenței prezintă contracțiunea relativistă în raport cu etaloanele imobile în sistemul de referință inerțial, cu ajutorul cărora s'ar obține, pentru acest raport, valoarea 2π. Din echivalența dintre sistemele de referință accelerate și câmpurile de gravitație, rezultă că nici în câmpul de gravitație geometria nu e euclidiană, și că ea caracterizează acest câmp.

Rezultă că sistemele de referință inerțiale din afara câmpurilor (intense) de gravitație, în cari e valabilă geometria euclidiană și timpul inerțial, nu pot fi prelungite deci și în interiorul câmpurilor de gravitație. Teoria relativității generale se bazează astfel pe următoarele principii și legi:

Legile teoriei relativității restrânse sunt valabile local, pentru intervale de timp destul de scurte, dacă se aleg ca sisteme de referință locale anumite sisteme cari cad cu accelerația locală a căderii libere în câmpul de gravitație.

Principiul echivalenței: Efectul unui câmp de gravitație asupra desfășurării fenomenelor în raport cu un sistem de referință local, față de care câmpul dă o anumită accelerație a căderii libere, e echivalent cu raportarea desfășurării fenomenului, presupus că se efectuează într'o regiune din spațiu în care nu există câmp de gravitație, la un sistem de referință care are, față de sistemul local, o accelerație egală și de sens contrar cu accelerația locală a căderii libere.

Principiul relativității generale: Legile generale ale tuturor fenomenelor fizice au aceeași formă, oricare ar fi starea de mișcare și felul sistemului de referință față de care sunt exprimate.

În expunerea problemelor gravitației în teoria relativității generale se folosește forma în patru dimensiuni (v. și sub Univers minkowskian) a legilor Teoriei relativității restrânse, presupuse valabile în raport cu sisteme de referință locale în cădere liberă. În acest univers, pătratul elementului de arc

$$ds^2 = dx_1^2 + dx_2^2 + dx_3^2$$

nu este un invariant al transformărilor Lorentz, dar mărimea mai generală

$$ds^2 = dx_1^2 + dx_2^2 + dx_3^2 + dx_4^2,$$

unde $x_4 = ict$, cu $i = \sqrt{-1}$, este un invariant al acestor transformări. El se numește pătratul elementului de interval al universului, și are în acesta rolul elementului de arc din spațiu. — În acest univers, comportarea materiei din unitatea de volum propriu, adică a sistemului fizic format de corpuri și de câmpul electromagnetic din unitatea de volum, e caracterizată printr'un tensor simetric de ordinul al doilea și de divergență nulă, numit tensorul tensiune-impuls-energie al materiei. El este suma a doi tensori, dintre cari unul, aparține corpurilor, iar cel de al doilea aparține câmpului electric și magnetic.

1. **Relativității, gravitația în teoria ~ generale** [гравитация в общей теории относительности; la gravitation dans la théorie de la relativité générale; die Gravitation in der allgemeinen Relativitätstheorie; the gravitation in the general relativity theory; a gravitáció az általános relativitás elméletében]: Dacă se determină, cu etaloane de lungime și cu ceasornice imobile în raport cu sisteme de referință în cădere liberă, locale, după regulile geometriei pseudoeuclidiene în patru dimensiuni, elementele de interval ds

dintre evenimente, acestea fiind invariante, au aceleaşi valori ca şi cele determinate din oricari alte sisteme de referinţă. Am arătat însă că, în câmpul de gravitaţie, diferitele elemente de interval astfel determinate nu se asamblează într'o varietate cu geometrie pseudoeuclidiană în dimensiuni finite, ci într'o varietate cu geometrie pseudoeuclidiană, la care varietăţile pseudoriemanniene, determinate local, sunt tangente. — În raport cu aceleaşi sisteme de referinţă se poate determina, ca în teoria relativităţii restrânse, tensorul tensiune-impuls-energie.

Mişcarea unui punct material asupra căruia nu se exercită forţă e reprezentată, conform teoriei relativităţii restrânse, de o dreaptă în universul pseudoeuclidian, a cărei generalizare naturală este geodezica din universul pseudoriemannian. Ţinându-se seamă de principiul echivalenţei, se admite, în teoria relativităţii generale, că mişcarea unui punct material, sub acţiunea excluzivă a inerţiei şi a gravitaţiei, se efectuează după o geodezică a acestui univers (v. Geodezică, linie ~).

Geodezica are însă un sens precis numai dacă e cunoscută geometria universului, adică dacă sunt cunoscute de exemplu componentele g_{ik} ale tensorului metric fundamental (v.) în câmpul de inerţie şi gravitaţie. Acestea sunt determinate de tensorul tensiune-impuls-energie al materiei, în măsura în care interesează în gravitaţie. Conform legii de gravitaţie a lui Einstein, acest tensor e proporţional cu un tensor care se compune linear din tensorul curbură (v.) al lui Riemann-Christoffel, contractat, şi din produsul tensorului metric, prin suma dintre un scalar invariant şi scalarul curbură (care e obţinut printr'o a doua contracţiune a tensorului curbură). Materia determină astfel, prin tensorul ei tensiune-impuls-energie, proprietăţile spaţiului şi ale timpului, adică ale formelor ei de existenţă. Legea de gravitaţie a lui Einstein constitue, împreună cu legea de mişcare pe o geodezică, dinamica şi teoria gravitaţiei.

Din aceste legi rezultă deplasarea spre roşu a liniilor spectrale emise de corpurile cari se găsesc în câmpuri de gravitaţie intense (în stele), curbura razelor de lumină cari trec prin apropierea astrelor şi avansul periheliului planetelor, în valori cari sunt în acord cu experienţa.

Legea gravitaţiei e valabilă, în aceeaşi formă, în raport cu orice sistem de referinţă care se poate realiza în principiu în univers; aceasta nu înseamnă însă echivalenţa dintre sistemele heliocentric şi geocentric, în sensul că echivalenţa dintre sistemele de referinţă legate de Soare, respectiv de Pământ, e condiţionată de câmpuri de gravitaţie diferite, cari le sunt asociate.

1. **Relaxaţie** [релаксация; relaxation; Relaxation; relaxation; relaxáció]. *Fiz.*: Proprietatea unui mediu de a prezenta fenomenul în care o mărime de stare a sa scade progresiv dela o valoare dată la o alta mai mică (de ex. la valoarea zero), dacă toate mărimile sale independente de prima sunt menţinute constante.

Dacă mediul prezintă relaxaţie în raport cu o mărime de stare a sa r, ecuaţia diferenţială pe care o satisface r în transformarea de relaxaţie e de tipul

$$\frac{dr}{dt}+\frac{r-r_f}{T}=0,$$

unde t e timpul, T e o constantă numită timp de relaxaţie, iar r_f e valoarea finală a mărimii r. Integrala acestei ecuaţii e

$$r-r_f=(r_0-r_f)\,e^{-\frac{t}{T}},$$

unde r_0 e valoarea iniţială a mărimii r.

Timpul de relaxaţie e deci timpul în care mărimea r scade până la a e-a parte din diferenţa (r_0-r_f).

Relaxaţia intervine în toate domeniile fizicei.

Dacă un mic corp, care are masa m, se mişcă rectiliniu exercitându-se asupra sa o forţă de frecare proporţională (şi de sens contrar) cu vitesa sa v, ecuaţia sa de mişcare e

$$m\frac{dv}{dt}+kv=0,$$

şi timpul său de relaxaţie, în care vitesa scade la a e-a parte din valoarea ei iniţială, e

$$T=m/k.$$

Dacă un corp are proprietăţi de curgere plastică, respectiv e vâscos, el prezintă relaxaţie. Fie, de exemplu, τ una dintre tensiunile tangenţiale din corp, γ lunecarea specifică corespunzătoare şi G modulul de elasticitate transversală corespunzător, μ un coeficient care are rolul viscozităţii şi τ_p limita de curgere plastică a materialului. În aceste condiţiuni şi în ipoteza că tensiunile normale din corp sunt nule, legătura dintre lunecarea specifică şi tensiunea tangenţială e (v. sub Maxwell, corp~, şi sub Plastice, legile deformaţiilor ~):

$$\frac{\partial\gamma}{\partial t}=\frac{1}{2G}\frac{\partial\tau}{\partial t}+\frac{\tau-\tau_p}{2\mu},$$

unde t e timpul. La lunecare constantă

$$\frac{1}{2G}\frac{\partial\tau}{\partial t}+\frac{\tau-\tau_p}{2\mu}=0,$$

adică mediul are timpul de relaxaţie $T=\mu/G$.

Conform reprezentărilor lui Maxwell, însăşi curgerea plastică şi vâscoasă se reduce la o relaxaţie rapidă. Fiecărei deformaţii corespunzându-i o tensiune care scade repede, tensiunea care se stabileşte devine dependentă de vitesa de lunecare specifică; în primă aproximaţie, proporţională cu ea.

Dacă un corp cu temperatură uniformă şi care conduce căldura are căldura specifică c, greutatea G, aria suprafeţei S şi conductibilitatea termică exterioară α, el prezintă relaxaţie în raport

cu temperatura sa ϑ. Dacă în el se desvoltă, în unitatea de timp, căldura Q, partea $cG\frac{d\vartheta}{dt}$ din aceasta servește la urcarea temperaturii corpului, iar partea $\alpha S\vartheta$ se pierde prin conducție exterioară:

$$Q = cG\frac{d\vartheta}{dt} + \alpha S\vartheta.$$

Dacă nu se desvoltă căldură în corp ($Q=0$) și corpul avea inițial o anumită temperatură, aceasta scade până la temperatura mediului înconjurător, satisfăcând ecuația diferențială

$$\alpha S\vartheta + cG\frac{d\vartheta}{dt} = 0,$$

adică el are timpul de relaxație $T = cG/S$.

Dacă un circuit electric are o rezistență R și o bobină cu inductivitatea L, el prezintă relaxație. Dacă u_b e tensiunea la bornele lui și i e intensitatea curentului care trece prin circuit, ecuația diferențială a fenomenelor din circuit e

$$u_b = Ri + L\frac{di}{dt}.$$

Dacă, în momentul în care curentul trece printr'o anumită valoare, se scurt-circuitează bornele circuitului, $u_b = 0$ și, deci,

$$L\frac{di}{dt} + Ri = 0,$$

adică acesta are timpul de relaxație $T = L/R$.

Dacă sarcina electrică adevărată a unui semiconductor, care are conductivitatea σ și permetivitatea ε, e repartizată inițial cu densitatea de volum ρ_0 în semiconductor, acesta prezintă relaxație în raport cu densitatea de volum a sarcinii. În adevăr, conform formei diferențiale a legii fluxului electric:

$$\rho = -\frac{1}{4\pi}\operatorname{div}(\varepsilon \bar{E}),$$

unde $\bar{E}$ este intensitatea câmpului electric, iar, conform legii de conservare a sarcinii adevărate,

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} = -\operatorname{div}\bar{G} = -\operatorname{div}(\sigma \bar{E}),$$

unde G e densitatea curentului de conducție, iar ultima transformare s'a făcut ținând seamă de forma diferențială a legii lui Ohm. Ținând seamă de legea fluxului electric, rezultă

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{4\pi\sigma}{\varepsilon}\rho = 0,$$

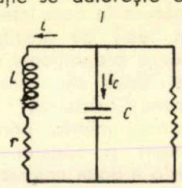
de unde urmează că timpul de relaxație al semiconductorului e $T = \varepsilon/4\pi\sigma$.

Lichidele ale căror molecule au moment electric spontan și în cari, din cauza frecării interioare, moleculele se rotesc sub acțiunea unui cuplu cu o vitesă unghiulară proporțională cu cuplul, prezintă, de asemenea, relaxație în raport cu polarizația lor electrică, după suprimarea câmpului electric în care s'au găsit inițial lichidele.

1. **Relaxație, forță de ~** [сила релаксаций; force de relaxation; Relaxationskraft; relaxation force; relaxációserő]: Forța electrostatică de frânare, care se exercită asupra unui ion într'un electrolit, prin faptul că ionul își formează în jur, progresiv, un mic nor de ioni de semn contrar. Sarcina acestui mic nor e mai mare în partea prin care a trecut ionul în mișcare, și mai mică în partea spre care se mișcă, din cauza constituirii progresive a norului; norul exercită deci asupra ionului o forță rezultantă opusă vitesei ionului, forța de relaxație.

2. **~, generatoare de oscilații electrice de ~** [генератор электрических релаксационных колебаний; générateurs d'oscillations électriques de relaxation; elektrische Kippschwingungserzeuger; electric relaxation oscillation generators; fűrészfog-generátor]. *Elt., Radio:* Aparate electrice cari prezintă un punct de instabilitate în funcționarea lor în curent continuu, și au deci proprietățile de basculare necesare pentru producerea oscilațiilor electrice de relaxație. Acestea sunt oscilații electrice autoîntreținute, periodice, nelineare, cari se produc prin faptul că, după ce sistemul fizic a atins o anumită stare, el reia brusc (prin „relaxație") starea sa inițială, după care procesul reîncepe (v. Oscilații de relaxație).

Instabilitatea în funcționare a unui generator de oscilații electrice de relaxație se datorește existenței în generator a unui parametru electric negativ, — de obiceiu rezistența (v. și Rezistență negativă). Aceasta e introdusă de un organ fizic nelinear, având rolul de generator de energie electrică. Într'un circuit cu un grad de libertate, deci cu două rezervoare de energie: inductivitate și condensator (v. fig. *1*) cari, din cauza unei perturbații inițiale, care depărtează puțin circuitul de punctul său de echilibru, își transferă alternativ energie, se pot produce, în cazul instabilității, oscilații de relaxație. Regimul instabil se analizează prin soluționarea ecuațiilor diferențiale ale sistemului:



Circuit LC.
L) inductanță; C) condensator; r) rezistența de pierderi a bobinei; R) rezistența de pierderi a condensatorului; i) curent prin bobină; i_c) curent prin condensator; i_R) curent prin rezistența de pierderi a condensatorului.

$$i + i_c + i_R = 0 \quad ri + L\frac{di}{dt} = Ri_R = \frac{1}{C}\int i_c dt.$$

Eliminând pe i_c și i_R se obține ecuația diferențială lineară de ordinul al doilea,

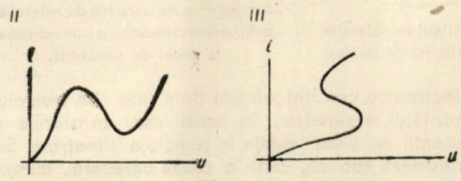
$$\frac{d^2i}{dt^2} + \left(\frac{1}{Rc} + \frac{r}{L}\right)\frac{di}{dt} + \frac{1}{Lc}\cdot\frac{R+r}{R}i = 0$$

a cărei ecuație caracteristică este:

$$r^2 + \left(\frac{1}{Rc} + \frac{r}{L}\right)r + \frac{1}{Lc}\frac{R+r}{R} = 0.$$

Dacă cel puțin una dintre cele două rădăcini ale ecuației e pozitivă, soluția este aperiodic cres-

cătoare — şi regimul de funcţionare este instabil, adică există posibilitatea producerii de oscilaţii de relaxaţie. În regimul aperiodic crescător, tensiunea sau curentul în circuit încep să crească dintr'o stare iniţială, care nu reprezintă un echilibru stabil, până când organul nelinear, cu rezistenţă variabilă, nu mai îndeplineşte condiţiunea de regim aperiodic crescător, adică rezistenţa variabilă a organului nelinear trece dela valori negative la valori pozitive. Trecerea se face, fie prin infinit, în cazul unei caracteristice în N, tip dinatron (v. fig. *II*), — fie prin zero, în cazul unei caracteristice în S, tip arc electric (v. fig. *III*). Punctul

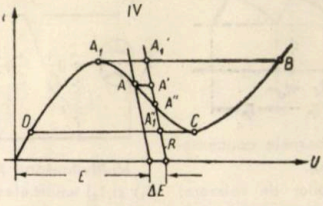


Caracteristică în N, tip dinatron.

Caracteristică în S, tip arc.

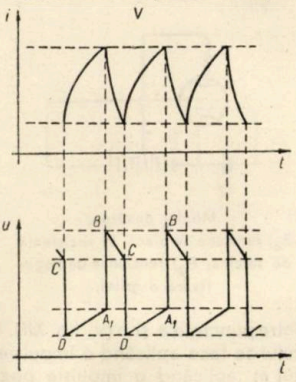
de funcţionare al sistemului trece într'un regim care opreşte creşterea curentului şi a tensiunii. Aceasta încetineşte deplasarea punctului de funcţionare şi apoi determină o mişcare a lui spre starea iniţială, care, nefiind o stare de echilibru, provoacă reînceperea regimului aperiodic crescător, făcând posibilă producerea oscilaţiilor de relaxaţie, cari reprezintă un şir de evoluţii aperiodice individuale. —

Organele electronice având caracteristice în N, tip dinatron, sunt echivalente cu un rezistor şi un condensator în paralel. Pentru a se putea obţine, cu aceste organe, oscilaţii de relaxaţie, e necesar ca în serie cu ele să se introducă o inductanţă cu inductivitate apreciabilă şi un rezistor cu rezistenţă mai mică decât valoarea absolută a rezistenţei negative a organului electronic. Figura *IV* reprezintă grafic mecanismul producerii de oscilaţii de relaxaţie, folosind organe cu caracteristică în N. Tensiunea iniţială $U_L = \overline{AA'}$, la bornele inductanţei, care caută să mărească curentul, face ca acest segment orizontal să se deplaseze în sus, extremităţile lui sprijinându-se pe caracteristica tubului şi pe dreapta R; tensiunea U_L creşte şi, deci, nu se trece spre punctul A'', adică punctul A nu e un punct de echilibru stabil; tensiunea U_L creşte până când $U_L = \overline{A_1A_1'}$, când



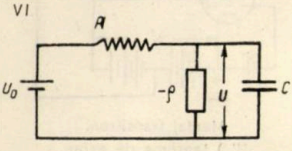
Construcţie grafică privind producerea de oscilaţii de relaxaţie, folosind caracteristica dinatron.
E) tensiune electromotoare; ΔE) variaţia lui (E).

punctul de funcţionare sare din A_1 în B, unde U_L începe să descrească, adică punctul de funcţionare se deplasează spre C. Din C nu se poate urca spre A'', deoarece i trece printr'un minim, ceea ce ar atrage anularea tensiunii U_L, conform relaţiei $U_L = L\, di/dt$, fapt care nu se întâmplă, fiindcă $U_L = \overline{A_1'C}$. De aceea, punctul de funcţionare sare în D. Tensiunea U_L începe din nou să crească până în A_1, de unde sare în B. Se produc astfel oscilaţiile de relaxaţie reprezentate în figura V. —



Reprezentarea grafică a oscilaţiilor de relaxaţie.
Punctele A_1, B, C şi D corespund punctelor A_1, B, C şi D din fig. *IV*.

Organele electronice, având caracteristică în S, tip arc, sunt echivalente cu un rezistor şi o inductanţă în serie. Pentru a se putea obţine, cu acestę organe, o oscilaţie de relaxaţie, e necesar ca în paralel cu ele să se introducă un condensator de capacitate apreciabilă, iar în serie cu ele să se introducă un rezistor cu o rezistenţă mai mare decât valoarea absolută a rezistenţei negative a organului electronic (v. fig. *VI*).



Organ S cu capacitate în paralel.
C) condensator; — ρ) rezistenţa negativă a organului; R) rezistenţa de sarcină; U_0) tensiune electromotoare; u) tensiune la bornele lui C.

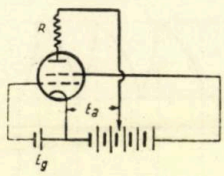
Dacă într'un oscilator cu tub electronic cu autoexcitaţie se măreşte reacţiunea peste limita de amorsare, oscilaţiile iniţial armonice se deformează din ce în ce mai mult, devenind oscilaţii de relaxaţie.

Deoarece primele caracteristice de funcţionare cu rezistenţe negative au fost obţinute cu tetrode, primele generatoare de oscilaţii electrice de relaxaţie au folosit aceste tuburi electronice. Tetroda prezintă o caracteristică tip dinatron în circuitul de ecran (v. fig. *VII*). Oscilaţiile de relaxaţie se pot obţine variind tensiunea anodică, rezistenţa de sarcină (v. fig. *VIII*) sau tensiunea de negativare a grilei de comandă (v. fig. *IX*). Caracteristicele tip dinatron ale tetrodelor nefiind stabile în timp, s'a părăsit folosirea tetrodei ca generator de oscilaţii de relaxaţie.

O pentodă legată ca în figura *X* prezintă o caracteristică dinatron în circuitul de ecran. Bascularea se face aplicând o impulsie pozitivă pe grila de comandă, iar revenirea la starea iniţială, prin aplicarea unei noi impulsii pozitive pe grila de comandă.

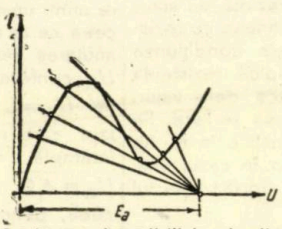
Legătura simetrică cu două tuburi în contratimp (v. fig. *XI*) poate genera, de asemenea, oscilații de relaxație, deoarece prezintă o rezistență negativă

VII



Montaj dinatron.
E_a) tensiune de placă; R) rezistența de sarcină; E_g) tensiunea de negativare a grilei.

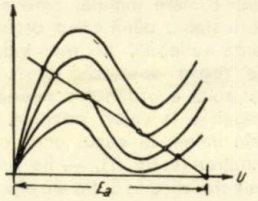
VIII



Producerea de oscilații de relaxație prin variația rezistenței de sarcină.

Montajul de oscilații de relaxație, numit multivibratorul Abraham-Bloch (v. fig. *XV*), e un generator de oscilații de relaxație care folosește tuburi

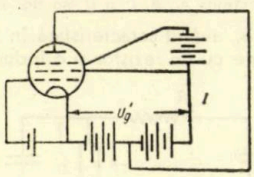
IX



Producerea de oscilații de relaxație prin variația tensiunii de negativare a grilei de comandă.

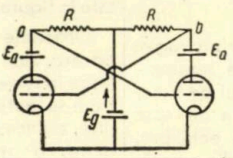
între punctele *a* și *b* (v. fig. *XII*). Basculareа montajului se face aplicând o impulsie pozitivă în punctul *a*; aplicând o impulsie pozitivă în punctul *b*, se produce basculareа în sens invers.

X



Montaj transitron.
U'_g) tensiune de ecran.

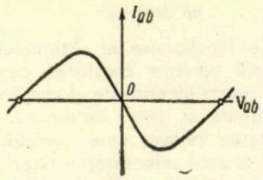
XI



Montaj basculant simetric, cu două tuburi în contratimp.
E_a) tensiuni de placă; E_g) tensiune de negativare a grilelor; R) rezistența de sarcină.

electronice cari basculează dela sine. De obiceiu, montajul e simetric; în acest caz, tensiunile și curenții au valori egale în punctele simetrice. Se consideră apoi că, dintr'o cauză oarecare, curen-

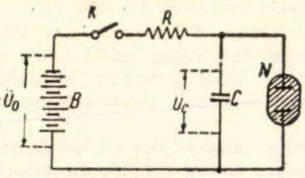
XII



Caracteristica $I_{ab}=f(V_{ab})$ pentru circuitul din fig. *XI* luat între punctele *a* și *b*.

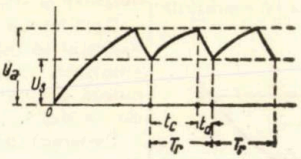
Există generatoare de oscilații de relaxație cari basculează dintr'o stare în alta, fără a mai fi nevoie de aplicarea de impulsii din exterior. Unul

XIII



Generator de oscilații de relaxare cu tub cu neon.
U_0) tensiunea bateriei (B); K) chele de contact; R) rezistență de încărcare; C) condensator; U_c) tensiunea la bornele condensatorului (C); N) tub cu neon.

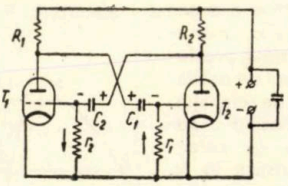
XIV



Variația tensiunii la bornele condensatorului.
T_r) perioada oscilațiilor de relaxare; t_c) perioada de creștere a tensiunii la bornele condensatorului; t_d) perioada de descreștere a tensiunii la bornele condensatorului; U_s) tensiunea de stingere a tubului cu neon; U_a) tensiunea de aprindere a tubului cu neon.

tul anodic al tubului (T_1) a crescut; rezultă o creștere a căderii de tensiune în rezistența (R_1) și o micșorare a tensiunii anodice a tubului (T_1);

XV



Multivibratorul Abraham-Block.
T_1) și T_2) tuburi electronice; R_1) și R_2) rezistențe anodice; r_1) și r_2) rezistențe de grilă; C_1) și C_2) capacități de grilă.

dintre cele mai simple generatoare de acest tip e cel cu tub cu neon (v. fig. *XIII*), în ale cărui circuite se produc încărcări, prin rezistența (R), și descărcări (prin tubul cu neon) ale condensatorului (C). Figura *XIV* reprezintă variația în timp a tensiunii la bornele condensatorului (C). condensatorul (C_1), se descarcă prin (T_1) și (r_1), polarizând negativ grila tubului (T_2), ceea ce provoacă o micșorare a curentului anodic și o creștere a tensiunii anodice a tubului (T_2); aceasta duce la o încărcare suplementară a condensatorului (C_2), care are drept rezultat pozitivarea

grilei lui (T_1) şi deci o nouă creştere a curentului anodic prin (T_1); acest proces cumulativ durează până când se ajunge la valoarea de saturaţie a curentului anodic al tubului (T_1), după care fenomenele se repetă, tuburile schimbându-şi rolurile.

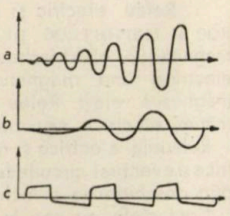
Fenomenele din multivibrator se exprimă prin ecuaţia diferenţială a lui van der Pol:

$$\ddot{v} - \varepsilon (1 - v^2)\, \dot{v} + v = 0,$$

în care v şi ε sunt coeficienţi fără dimensiuni, proporţionali, respectiv, cu amplitudinea oscilaţiilor şi cu amortismentul circuitului oscilant. Integrala acestei ecuaţii e

$$v = a \sin f(t),$$

în care a e o funcţiune încet variabilă de timp. În cazul oscilaţiilor armonice, $\varepsilon \ll 1$; în cazul oscilaţiilor de relaxaţie, din multivibrator, $\varepsilon \gg 1$. Figura arată trecerea treptată dela oscilaţiile sinusoidale la cele de relaxaţie. Aceasta se realizează prin mărirea rezistenţei şi micşorarea până la anulare a uneia dintre reactanţe (de obiceiu, a celei inductive), astfel încât energia se acumulează în condensator şi se consumă în rezistor. Perioada oscilaţiilor de relaxaţie este:



a) oscilaţii sinusoidale crescătoare; b) oscilaţii intermediare crescătoare; c) oscilaţii de relaxaţie.

$$T_r = K_0 C\ (R + r),$$

unde K_0 e un coeficient de proporţionalitate; $R = R_1 = R_2$; $r = r_1 = r_2$; $C = C_1 = C_2$, adică $C(R+r)$ e o constantă de timp.

Generatoarele de oscilaţii electrice de relaxaţie se folosesc în electroacustică, în cinematografie, în releurile electronice, în televiziune, în măsuri, etc.

1. **Relaxaţie, timp de ~** [время релаксации; temps de relaxation; Relaxationszeit; time of relatation; relaxációsidő]. V. sub Relaxaţie.

2. **Releu** [реле; relais; Relais; relay; relé]. *Tehn.*: Aparat sau dispozitiv destinat să comande anumite modificări într'un sistem tehnic, fiind acţionat, manual sau automat, de variaţia unor mărimi caracteristice ale unui alt sistem tehnic. În cazuri particulare, ultimul sistem poate coincide cu primul. — Releul e acţionat automat de micile variaţii de energie cari însoţesc variaţia mărimilor caracteristice ale sistemului care-l influenţează, şi comandă, de obiceiu, circuite de energie mult mai mare în sistemul pe care-l influenţează. Releul automat poate fi acţionat, când o mărime caracteristică depăşeşte o anumită valoare sau scade sub o anumită valoare, când raportul a două mărimi depăşeşte o anumită valoare, etc.; el poate comanda întreruperea sau stabilirea unui circuit de energie, etc.

Sistemul format de trăgaciul unei arme de foc şi de resortul său, care e deblocat când se apasă pe trăgaciu şi accelerează percutorul, pentru ca acesta să lovească capsa destinată să dea foc cartuşului din armă, e un exemplu de releu acţionat manual cu o energie mică, şi comandând energia cu mult mai mare a resortului. Capsa care iniţiază explozia pulberii ce expulsează proiectilul din ţeavă e un releu acţionat pe cale mecanică.

Din punctul de vedere al naturii mărimilor a căror variaţie acţionează releurile, acestea se împart în releuri mecanice, termice, electrice şi magnetice (incluziv cele electronice, microfonice, etc.), optice, chimice, şi combinate (de ex. releuri fotochimice, electrotermice, etc.). Fiecare dintre aceste clase se împarte în subclase. De exemplu, releurile electrice şi cele magnetice se împart în releuri de tensiune sau voltmetrice, acţionate când o tensiune electrică depăşeşte o anumită valoare sau scade sub o anumită valoare; releuri de curent sau ampermetrice, acţionate când intensitatea unui curent depăşeşte o anumită valoare sau scade sub o anumită valoare; releuri de putere sau wattmetrice, acţionate când puterea electromagnetică transmisă printr'o anumită parte a unui circuit electric satisface anumite condiţiuni; releuri de impedanţă, de frecvenţă, etc.

Din punctul de vedere al felului cum acţionează, releurile se împart în declanşoare, cari suprimă pe cale mecanică o zăvorire (de ex. trăgaciul unei arme de foc), şi în releuri propriu zise, cari comandă circuite de energie, de obiceiu prin intermediul unor contacte.

Releurile se mai împart în releuri măsurătoare, şi auxiliare. Releul măsurător produce sau împiedecă o acţionare, când mărimea care-l influenţează depăşeşte o anumită valoare sau scade sub ea, cu observarea unei precizii date. Releurile termice, cele de presiune şi de scurgere, releurile ampermetrice, cele voltmetrice, wattmetrice, cele de impedanţă, de frecvenţă şi de direcţie sunt releuri măsurătoare. — Releul auxiliar devine activ la apariţia sau la variaţia mărimii care-l influenţează, fără o precizie deosebită, şi pune în funcţiune sau scoate din funcţiune anumite contacte ale unui circuit de energie, ca urmare a acestei modificări a stării sistemului fizic care-l influenţează. Releurile intermediare, cele anunţătoare, cele de acceleraţie, sunt releuri auxiliare.

Releurile se numesc de maxim sau de minim (maximale sau minimale), după cum funcţionează când mărimea care le influenţează creşte până la o anumită valoare, respectiv scade până la o anumită valoare.

După timpul care trece dela reacţiunea releului până la comanda sistemului tehnic supraveghiat de releu, acestea se împart în releuri instantanee, la cari acest timp e practic nul, şi în releuri temporizate, la cari acest timp nu e neglijabil. După cum timpul e independent de valoarea mărimii pe care o sezisează releul sau depinde de această valoare, temporizarea se numeşte independentă, respectiv dependentă.

Dacă temporizarea e dependentă numai până când mărimea sezisată depăşeşte o anumită valoare, iar apoi e independentă, ea se numeşte temporizare limitat dependentă. Releurile cu temporizare independentă se numesc şi releuri cu acţiune amânată, iar cele cu temporizare dependentă, respectiv limitat dependentă, se numesc şi releuri cu acţiune întârziată, respectiv limitat întârziată.

Un releu se caracterizează prin următoarele mărimi principale:

Consumul, sau puterea absorbită în regim nominal, care poate fi consumul la amorsare (în poziţia de amorsare) şi consumul la declanşare (în poziţia de declanşare). Releurile măsurătoare se caracterizează şi prin intervalul în care se poate găsi valoarea instituită a mărimii care-l influenţează.

În cazul particular al releurilor electrice, se mai deosebesc:

Curentul limită termic, la releurile de curenţi tari, care e maximul intensităţii efective pe care o poate suporta releul timp de 1 s, fără a se deteriora; curentul limită dinamic la releurile de curenţi tari, care e maximul valorii de creastă a intensităţii curentului ale cărui forţe corespunzătoare le poate suporta releul fără a fi deteriorat.

Eroarea de amorsare e diferenţa procentuală dintre valoarea de amorsare şi valoarea instituită a mărimii care influenţează releul.

Valoarea de revenire e valoarea prin care trebue să treacă, prin valori descrescătoare, mărimea care influenţează releul, pentru ca acesta să intre în funcţiune, spre a îndeplini o funcţiune pentru care e construit. — Valoarea de atracţiune e valoarea prin care trebue să treacă, prin valori crescătoare, mărimea care influenţează releul, pentru ca acesta să intre în funcţiune, spre a îndeplini o funcţiune pentru care e construit. — Valoarea de amorsare e valoarea prin care trebue să treacă mărimea care influenţează releul, prin valori crescătoare sau descrescătoare, pentru ca releul să intre în funcţiune şi să îndeplinească funcţiunea pentru care e construit. La releurile de maxim, valoarea de amorsare coincide cu valoarea de atracţiune, iar la releurile de minim valoarea de amorsare coincide cu valoarea de revenire. — Valoarea de desamorsare e valoarea pe care ar trebui să o aibă mărimea care influenţează releul, pentru ca acesta să revină în poziţia sa de plecare. La releurile de maxim, valoarea de desamorsare coincide cu valoarea de revenire, iar la cele de minim, valoarea de desamorsare coincide cu valoarea de atracţiune.

Raportul de reţinere e raportul (supraunitar) dintre valoarea de atracţiune pe care o are mărimea care influenţează releul, când acesta porneşte, la o anumită valoare instituită, şi dintre valoarea de revenire corespunzătoare a mărimii. Raportul de reţinere e o caracteristică importantă a releurilor, care depinde de felul în care variază forţa sau momentul de rapel şi forţa sau momentul motor al releului, în funcţiune de deplasarea contactelor releului.

Timpul de derulare al unui releu cu mecanism tip ceasornic e timpul care trece dela atingerea valorii de amorsare până în momentul în care releul funcţionează, chiar şi dacă ulterior mărimea care-l influenţează ajunge la valoarea de desamorsare.

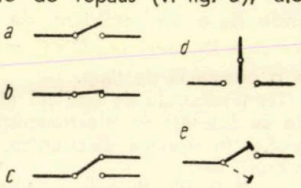
Valoarea instituită e valoarea nominală la care s'a instituit valoarea de atracţiune, valoarea de revenire, respectiv timpul de derulare al mecanismului unui releu. Valoarea de atracţiune, cea de revenire sau timpul de derulare pot fi fixe sau instituibile continuu sau discontinuu în interiorul unui anumit interval, numit interval de instituire.

Caracteristica de timp a releului e reprezentarea grafică, printr'o curbă, a timpului de lucru al releului, în funcţiune de mărimile cari determină desfăşurarea funcţionării lui.

1. **Releu** electric şi magnetic [электрическое и магнитное реле; relais électrique et magnétique; elektrisches und magnetisches Relais; electrical and magnetical relay; elektromos és mágneses relé]: Releu acţionat de variaţia unei mărimi electrice sau magnetice.

Releurile electrice şi magnetice au circuite electrice şi eventual circuite feromagnetice. Ele lucrează prin deschiderea şi închiderea unor contacte.

Contactele pe cari le acţionează releurile se împart în cinci tipuri: contacte de lucru (v. fig. a), ale căror piese de contact întrerup curentul de energie în serviciul normal, înainte ca releul să fie în funcţiune, şi-l stabilesc când releul e în funcţiune; contacte de repaus (v. fig. b), ale căror piese de contact stabilesc curentul de energie în serviciul normal, înainte ca releul să intre în funcţiune, şi-l întrerup când releul intră în funcţiune; contacte de comutare (v.fig.c), compuse dintr'un contact de lucru şi unul de repaus, cu curentul de energie adus printr'o conductă comună, şi care acţionează când releul intră în funcţiune; contacte de direcţie (v. fig. d), ale căror piese de contact întrerup curentul de energie în serviciul normal, înainte ca releul să intre în funcţiune, şi au curentul de energie adus printr'o conductă comună, care stabileşte curentul de energie spre stânga sau spre dreapta, după sensul în care e excitat; contacte în trecere, cari stabilesc, respectiv întrerup curentul de energie pentru scurt timp, cât trece un braţ mobil peste ele, când releul intră în funcţiune (v. fig. e). — În cazul contactelor electrice, închiderea corespunde stabilirii curentului de energie şi deschiderea corespunde întreruperii lui. La aceste contacte, în general, cel puţin una dintre piesele de contact arcueşte, pentru a se asigura închiderea fără ricoşeri. Piesele de contact electric se con-

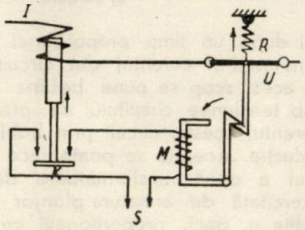


Contacte.
a) de lucru; b) de repaus; c) de comutare; d) de direcţie; e) în trecere.

struesc, adeseori, din argint şi din aliaje de wolfram, iar pentru presiuni de contact mici, din platină sau din platină iridiată. Pentru scopuri speciale se folosesc piese de contact din aliaje argint-paladiu şi aur-argint. Pentru puteri mari se folosesc contacte de mercur, cari se compun, de regulă, dintr'un tub în care se găseşte mercur în două adâncituri, deasupra cărora se găsesc doi electrozi; darea contactului se face prin basculareа tubului. —

După relaţiile cu circuitul electric de protejat, se deosebesc releuri electrice primare şi releuri electrice secundare.

1. **Releu primar** [первичное реле; relais primaire; Primärrelais; primary relay; primer relé]: Releu electric de protecţiune, a cărui înfăşurare de excitaţie e legată, direct sau shuntată, în serie în circuitul electric de protejat. Releul închide un circuit auxiliar, de curent continuu sau alternativ, care declanşează disjonctorul de protecţiune a circuitului de protejat (v. fig.). Releurile primare se folosesc relativ rar în tehnica de curent alternativ, unde se folosesc, de obiceiu, declanşoare (v.) primare. Ele sunt robuste şi mai puţin sensibile decât releurile secundare, fiindcă înfăşurările lor sunt parcurse, de obiceiu, de un curent relativ mare.

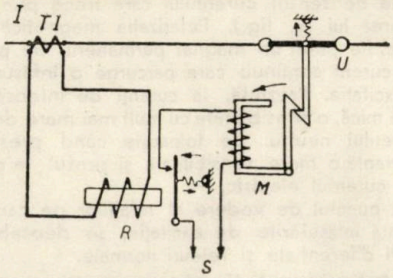


Releu primar de supracurent.
I) curent principal; *K*) sistem de contact; *M*) magnet de declanşare; *S*) sursă de curent de declanşare; *U*) întreruptor în uleiu; *R*) resort.

În curent continuu se folosesc numai releuri primare, shuntate sau nu, fiindcă nu se poate obţine o transformare ca în curent alternativ, spre a folosi releuri secundare.

Releurile de curent continuu se folosesc, adeseori, pentru protecţiunea contra întoarcerilor de curent, cari prezintă mare importanţă în instalaţiile de curent continuu. În acest scop se folosesc, fie releuri cu cadru mobil (v.), fie releuri polarizate (v.). Polarizaţia magnetică poate fi dată de un magnet permanent, sau de un electromagnet excitat printr'o bobină de tensiune, adică printr'o bobină legată în derivaţie la instalaţia de curent continuu.

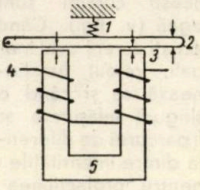
2. ~ **secundar** [вторичное реле; relais secondaire; Sekundärrelais; secondary relay; szekunder relé]: Releu electric de protecţiune în curent alternativ, a cărui înfăşurare de excitaţie e legată în circuitul secundar al unui transformator de măsură (de curent sau de tensiune) al cărui primar e legat la circuitul care trebue protejat. Releul închide un circuit auxiliar, de curent continuu sau alternativ, care declanşează disjonctorul de protecţiune a circuitului de protejat (v. fig.). Releurile secundare se execută pentru tensiunile, respectiv pentru curenţii pentru cari se pot construi mecanisme de precizie, şi deci sunt mai sensibile şi mai precise decât cele primare. —



Releu secundar de supracurent, cu declanşare în curent continuu.
I) curent principal; *M*) magnet de declanşare; *R*) releu; *S*) sursă de curent de declanşare; *TI*) transformator de intensitate; *U*) întreruptor în uleiu.

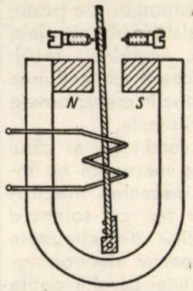
După relaţiile magnetice din releu, se deosebesc releuri neutre şi releuri polarizate.

3. **Releu neutru** [нейтральное реле; relais neutral; neutrales Relais; neutral relay; semleges relé]: Releu al cărui mecanism e format dintr'un electromagnet neutru şi din armatura sa. Armatura e atrasă când înfăşurarea electromagnetului e parcursă de curent; ea cade când acesta scade sub o anumită valoare. În mişcarea sa, armatura poate închide sau poate deschide un circuit electric, poate comuta un contact, etc. Prezintă sensibilitate mică la valori mici ale intensităţii curentului şi e indiferent faţă de sensul în care trece curentul prin înfăşurarea electromagnetului (v. fig.). Se foloseşte atât în protecţiune, cât şi în telegrafie, semnalizare, centralizare şi bloc de linie.

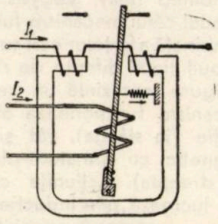


Releu neutru.
1) resort; 2) armatură; 3) întretier; 4) înfăşurare de excitaţie; 5) circuit magnetic.

4. ~ **polarizat** [поляризованное реле; relais polarisé; polarisiertes Relais; polarized relay; polarizált relé]: Releu al cărui mecanism e format dintr'un electromagnet polarizat (v. fig.) şi din armatura sa. Armatura e mişcată într'o parte sau în



Releu polarizat, cu magnet permanent.

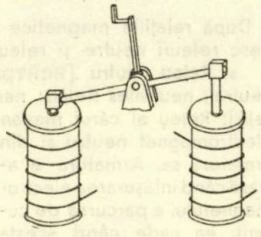


Releu polarizat, cu electromagnet.
I_1) curent de polarizare; I_2) curent de releu.

alta, după sensul curentului care trece prin înfăşurarea sa. Astfel, mişcările contactelor releului depind de sensul curentului care trece prin înfăşurarea lui (v. fig.). Polarizaţia magnetică se obţine, fie printr'un magnet permanent, fie printr'un curent continuu care parcurge o înfăşurare de excitaţie. Prezintă, la curenţi de intensitate foarte mică, o sensibilitate cu mult mai mare decât a releului neutru. Se foloseşte când prezintă importanţă o mare sensibilitate şi sensul în care trece curentul electric. —

Din punctul de vedere al relaţiilor pe cari le prezintă înfăşurările de excitaţie, se deosebesc releuri diferenţiale şi releuri normale.

1. **Releu diferenţial** [дифференциальное реле; relais différentiel; Differentialrelais, Relais mit zwei entgegengesetzt wirkenden Wicklungen; differential relay; differenciális relé]: Releu care are două înfăşurări electrice distincte, astfel încât acestea, când sunt parcurse de curenţi în sensuri convenabile, magnetizează în sensuri contrare, şi deci releurile nu funcţionează, dacă aceşti curenţi sunt egali (v. fig.). Când aceşti curenţi sunt inegali, releul funcţionează ca şi când o singură înfăşurare ar fi parcursă de diferenţa dintre intensităţile celor doi curenţi. Se folosesc pentru protecţiunea diferenţială, şi în electrocomunicaţii.



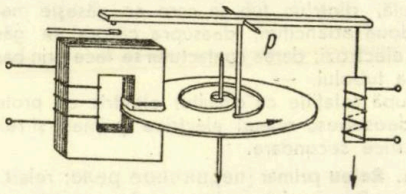
Releu diferenţial cu armatură-plonjor.

2. ~ **normal** [нормальное реле; relais normal; Normalrelais; normal relay; normális relé]: Releu care are o singură înfăşurare electrică activă pentru fiecare fază. —

După mecanismul lor, releurile se împart în releuri combinate, releuri cu cadru mobil, releuri cu inducţie, releuri electrodinamice, releuri electromagnetice, releuri electronice, releuri electrocalorice, releuri fotoelectrice, releuri microfonice şi releuri termice.

3. **Releu combinat** [комбинированное реле; relais combiné; kombiniertes Relais, Verbundrelais; combined relay; vegyes relé, kombinált relé]: Releual cărui mecanism funcţionează sub acţiunea combinată a forţelor cari sunt active în mecanismele a două tipuri diferite de releuri simple.

Figura reprezintă un releu combinat, al cărui mecanism funcţionează atât ca mecanism cu inducţie (în stânga), cât şi ca mecanism electromagnetic cu armatură-plonjor sau cu solenoid (în dreapta). Acţiunile curenţilor din circuitele cari lucrează prin inducţie, respectiv electromagnetic, se compară cu ajutorul unei pârghii cotite p, care stabileşte şi contactul din circuitul auxiliar comandat. — Releurile combinate prezintă avantajul că pot fi construite astfel, încât să închidă contactele circuitului comandat după un timp dela producerea defectării, timp care să depindă de două mărimi de stare ale circuitului supraveghiat, respectiv de o anumită combinaţie a acestor mărimi. Releul din figură, de exemplu, poate fi construit astfel, încât să închidă contac-



Releu combinat de inducţie şi electromagnetic. p) pârghie.

tul după un timp proporţional cu câtul dintre tensiunea şi curentul din circuitul de protejat. În acest scop se pune bobina armaturii-plonjor sub tensiunea circuitului de protejat şi se trece curentul acestui circuit prin bobina sistemului cu inducţie. Aceasta se poate face şi prin intermediul a două transformatoare de măsură. Forţa exercitată de armatura-plonjor asupra pârghiei cotite e, deci, proporţională cu tensiunea U a circuitului de protejat $F_p = k_2 U$, iar forţa exercitată asupra discului sistemului cu inducţie e proporţională cu curentul din acel circuit $F_i = k'_2 I$. Această forţă nu se exercită direct asupra pârghiei cotite, ci se transmite acesteia printr'un resort, care e întins proporţional cu timpul t, şi deci forţa transmisă pârghiei are expresiunea $F'_i = k_2 It$. Dacă braţele sunt egale, releul închide contactul când forţa F'_i depăşeşte valoarea F_p, sau când $k_1 It = k_2 U_1$ — şi deci timpul care trece dela producerea defectării până la închidere e

$$t = \frac{k_2}{k_1} \frac{U}{I}.$$

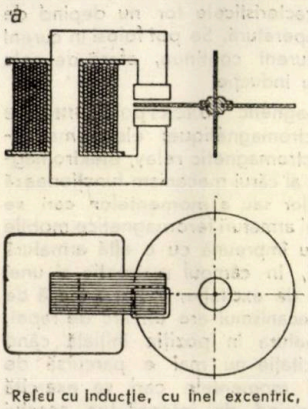
În acest scop trebue însă ca, de exemplu, un releu auxiliar să închidă circuitul sistemului cu inducţie în momentul în care se produce defectul. — Câtul U/I reprezintă o impedanţă. S'a obţinut deci astfel un releu de impedanţă (v.).

4. ~ **cu cadru mobil** [реле магнито-электрическое; relais à cadre mobile; Drehspulrelais; moving coil relay; forgótekercses relé]: Releu de curent continuu, al cărui mecanism funcţionează sub acţiunea forţelor şi a momentelor cari se exercită între un magnet permanent fix şi o înfăşurare mobilă (cadrul mobil), parcursă de curent electric, asupra căreia un resort exercită un cuplu antagonist. Cuplul care se exercită asupra cadrului mobil e proporţional cu produsul dintre inducţia magnetică a câmpului magnetului permanent în care se găseşte cadrul (de ex. un întrefier) şi intensitatea curentului care trece prin cadru. Are un cuplu motor care nu variază cu unghiul de rotaţie al cadrului, fiindcă inducţia magnetică din întrefier e uniformă.

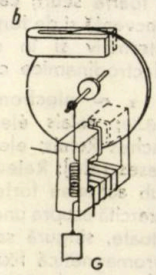
Releurile cu cadru mobil se folosesc în instalațiile de curent continuu, ca releuri voltmetrice, ampermetrice și wattmetrice. Sunt foarte sensibile, au un consum propriu foarte mic și desvoltă cuplu mare. Releurile voltmetrice au caracteristice cari nu depind de tensiune.

1. **Releu cu inducție** [индукционное реле; relais à induction; Induktions-elais; induction relay; indukciós relé]: Releu al cărui mecanism funcționează sub acțiunea momentelor cari se exercită între înfășurări fixe, parcurse de curent (inductoare) și între piese conductoare mobile (rotitoare), induse. Se bazează pe momentul exercitat asupra unui disc conductor mobil, străbătut de două fluxuri magnetice defazate în timp, produse de înfășurări fixe, parcurse de curent alternativ (principiul contoarelor electrice), sau pe momentul exercitat asupra unui cilindru (rotor) conductor mobil, situat în câmpul magnetic rotitor al unor înfășurări fixe parcurse de curenți alternativi. Momentul lor antagonist poate fi dat de o greutate sau de un resort. Amortisarea e dată, de obiceiu, de magneți permanenți în al căror câmp se mișcă piesele conductoare mobile.

Defazarea dintre fluxurile cari străbat axial discul-rotor se poate produce folosind o înfășurare

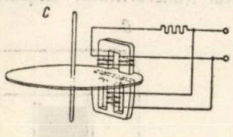


Releu cu inducție, cu inel excentric, pentru defazarea fluxului.



Releu temporizat de supracurent, independent, cu forță antagonistă dată de un resort. G) greutate.

fixă de excitație a unui electromagnet, parcursă de curent alternativ, și montând un inel în scurt-circuit, excentric față de fluxul magnetic de excitație, pe capetele circuitului feromagnetic al electromagnetului, pentru a fi indus de fluxul de excitație variabil, și a produce un flux magnetic suplementar, defazat față de fluxul de excitație — și care se adună cu el în dreptul inelului. Se exercită astfel asupra discului un cuplu proporțional cu produsul valorilor maxime ale celor două fluxuri și cu sinusul unghiului de defazaj dintre ele (v. fig. a). Fig. b reprezintă schematic un



Releu cu inducție cu doi electromagneți.

astfel de releu, cu moment antagonist dat de un resort și cu amortisarea dată de un magnet permanent.

Defazarea dintre fluxuri se poate obține și folosind două circuite de excitație separate (doi electromagneți), ale căror înfășurări sunt parcurse de curenți cari prezintă un anumit defazaj (v. fig. c).

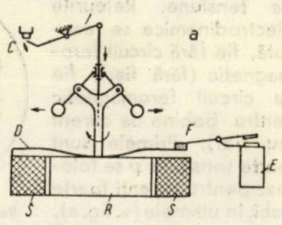
Dacă una dintre înfășurări e legată, de exemplu, în serie cu un circuit (bobina de curent), iar cealaltă e legată în derivație între bornele circuitului (bobina de tensiune), cuplul exercitat asupra discului-rotor e proporțional cu produsul valorilor efective ale curentului și tensiunii la borne și cu cosinusul unghiului de defazaj dintre tensiunea la borne și curent.

Principiul releurilor de inducție cu câmp magnetic rotitor e asemănător cu principiul instrumentelor de măsură, cu inducție (v.).

Releurile cu inducție au caracteristice cari depind de frecvență și de temperatură. Ele se folosesc ca releuri cu acțiune întârziată.

2. **~ de frecvență** [частотное реле; relais de fréquence; Frequenzrelais; frequency relay; frekvenciarelé]: Releu construit pentru a funcționa când frecvența unui curent se abate dela o anumită valoare. Se folosesc frecvent două tipuri: releuri centrifuge și releuri sintonizate.

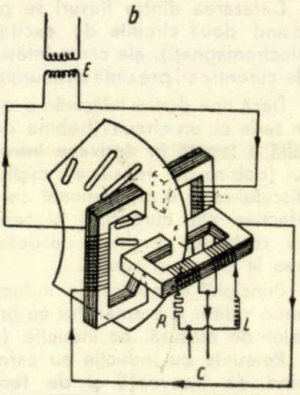
Releul centrifug are în stator două înfășurări cari produc un câmp magnetic învârtitor; rotorul lui e format dintr'un cilindru metalic, care se rotește cu turația câmpului învârtitor al înfășurărilor statorului. Contactele sunt comandate de un sistem analog cu cel al regulatoarelor centrifuge (v. fig. a). Când greutățile acestuia sunt depărtate la distanța care corespunde frecvenței pentru care e construit să funcționeze releul, contactul se închide. Pentru frecvențe inferioare, contactul se deschide. În serie cu una dintre înfășurări se găsește un electromagnet a cărui armatură frânează rotorul când circuitul respectiv e întrerupt, pentru ca rotorul să nu continue să se rotească pe bază de inerție, și deci contactul să fie desfăcut imediat la întreruperea curentului.



Releu de curent alternativ de frecvență, tip centrifug. C) contact; D) disc; E) electromagnet; F) frână; R) rotor; S) stator.

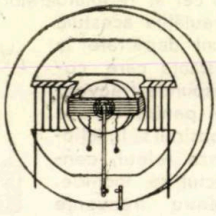
Releul sintonizat (v. fig. b) are două elemente, dintre cari unul are o înfășurare, iar celălalt are două înfășurări, cari produc în el două fluxuri magnetice în opoziție. În serie cu una dintre aceste ultime înfășurări e legată o rezistență, iar în serie cu cealaltă, o inductivitate. Rezistența și reactanța sunt astfel alese încât, pentru o anumită frecvență, cele două fluxuri sunt egale și în opoziție. Intensitatea curentului variază cu frecvența numai în înfășurarea în serie cu reactanța — și deci cele două fluxuri nu mai sunt egale la frecvențe

diferite de cea considerată. Când ambele elemente dau flux magnetic, acesta acționează asupra unui disc de aluminiu sau de cupru, care comandă mișcarea contactelor. Revenirea în poziție normală se face sub acțiunea unei contragreutăți.

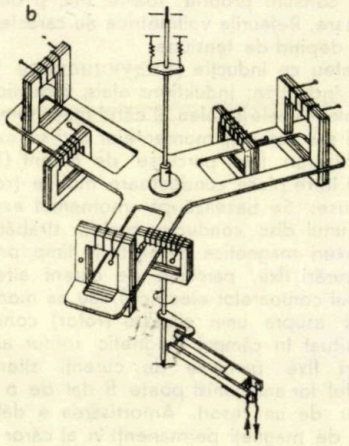


Releu de frecvență sintonizat.
E) element local; C) cale; L) bobină; R) rezistență.

1. **Releu electrodinamic** [электродинамическое реле; relais électrodynamique; elektrodynamisches Relais; electrodynamical relay; elektrodinamikus relé]: Releu al cărui mecanism funcționează sub acțiunea forțelor sau a momentelor cari se exercită între două înfășurări parcurse de curenți electrici și cari sunt în parte fixe și în parte mobile. În condițiuni date, aceste forțe, respectiv momente, sunt proporționale, în curent alternativ, cu produsul curenților din înfășurarea fixă și mobilă și cosinusul unghiului de defazaj dintre ei. Bobina fixă e construită ca înfășurare de curent, iar a cea mobilă, ca înfășurare de tensiune. Releurile electrodinamice se execută, fie fără circuit feromagnetic (fără fier), fie cu circuit feromagnetic pentru bobina de curent (cu fier). Primele sunt foarte sensibile și se folosesc pentru curenți foarte slabi; în ultimele (v. fig. a), forțele și momentele cari se exercită sunt foarte mari. Se construesc releuri cari au nevoie de fir de aducție mobil, pentru bobinele mobile, și releuri în cari bobinele mobile sunt constituite dintr'un simplu cadru conductor mobil în scurt-circuit, de cupru sau de aluminiu, care formează secundarul unui transformator de tensiune, și e indus de acesta: releuri electromagnetice de inducție (v. fig. b).



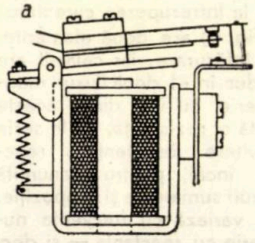
Releu electrodinamic.



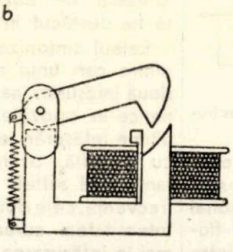
Releu electromagnetic de inducție, trifazat.

Timpul de amorsare a releurilor electrodinamice e foarte scurt; caracteristicele lor nu depind de frecvență și de temperatură. Se pot folosi în curent alternativ și în curent continuu, afară de cele electrodinamice cu inducție.

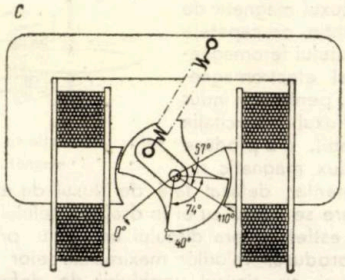
2. ~ **electromagnetic** [электромагнитное реле; relais électromagnétique; elektromagnetisches Relais; electromagnetic relay; elektromágneses relé]: Releu al cărui mecanism funcționează sub acțiunea forțelor sau a momentelor cari se exercită asupra unei armaturi feromagnetice mobile situate, singură sau împreună cu o altă armatură feromagnetică fixă, în câmpul magnetic al unei înfășurări electrice de excitație, fixă, parcursă de curent electric. Mecanismul are un arc de rapel, care readuce armatura în poziția inițială când înfășurarea de excitație nu mai e parcursă de curent. Forțele și momentele cari se exercită asupra armaturii depind de intensitatea acestui curent; acesta depinde de intensitatea curentului din circuitul de protejat, dacă înfășurarea e în serie în acest circuit sau e legată în secundarul unui transformator ampermetric al cărui primar



Releu electromagnetic cu armatură basculantă plană.

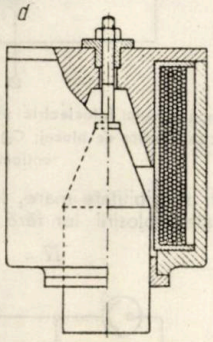


Releu electromagnetic cu armatură basculantă fasonată.



Releu electromagnetic cu armatură basculantă rotitoare.

se găseşte în serie în circuitul de protejat; el depinde de tensiunea din circuitul de protejat, dacă înfăşurarea de excitaţie e legată în derivaţie la acest circuit, sau în secundarul unui transformator voltmetric al cărui primar e legat la circuitul de protejat. Releurile electromagnetice se construesc cu armatură (paletă) basculantă, cu armatură rotitoare sau cu armatură-plonjor (cu solenoid). Releurile cu armatură basculantă se construesc cu suprafeţe polare şi de armatură plane (fig. a), la cari forţa de atracţiune prezintă o variaţie importantă, în funcţiune de deplasarea armaturii, şi cu suprafeţe polare şi de armatură fasonate potrivit (fig. b), la cari forţa de atracţiune variază mai puţin în funcţiune de deplasarea armaturii. Armaturile releurilor cu armatură rotitoare (fig. c) se fasonează, de asemenea, astfel încât cuplul lor activ să depindă într'un fel anumit de unghiul de rotaţie respectiv. Cu ajutorul armaturii-plonjor (fig. d) se pot realiza forţe de atracţiune foarte mari.

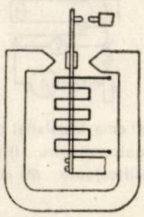


Releu electromagnetic cu armatură-plonjor.

Se folosesc pentru protecţiune şi în electrocomunicaţii (de ex. releul Baudot).

1. **Releu electronic** [электронное реле; relais électronique; Elektronenröhren-Relais; electronic relay; elektronikus relé]: Releu format dintr'un tub electronic în vid sau într'un gaz, montat astfel încât funcţiunile sale şi ale circuitelor asociate sunt funcţiunile unui releu (v. sub Tub electronic). Releul funcţionează fără inerţie mecanică şi, sub acţiunea unor variaţii mici de energie în circuitul legat între catod şi grila de comandă, produce mari varaţii de curent şi de putere în circuitul de placă sau anodic. E foarte sensibil şi reproduce fidel, în circuitul de placă, variaţiile din circuitul grilei de comandă.

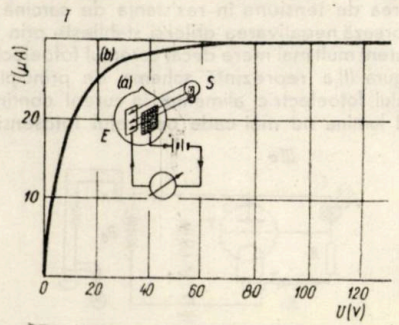
2. ~ **electrocaloric** [электрокалорическое реле; relais électrocalorique; elektrokalorisches Relais; electrocaloric relay; elektrokalorikus relé]: Releu termic, al cărui organ termosensibil e încălzit prin căldura desvoltată de un curent electric, fie când acesta trece prin acel organ, fie când trece printr'o înfăşurare care îmbrăţişează organul sensibil sau sezisorul (v. fig.). Acesta e, de regulă, o riglă bimetalică (v. Bimetal). Releurile electrocalorice se folosesc pentru protecţiunea maşinilor, a transformatoarelor şi a instalaţiilor electrice contra suprasarcinilor. Sunt simple şi robuste.


Releu termic cu contact rapid.

3. ~ **fotoelectric** [фотоэлектрическое реле; relais photoélectrique; fotoelektrisches Relais; photoelectric relay; fényelektromos relé]. *Elt.*: Releu electronic al cărui sezisor e constituit dintr'un element fotoelectric. V. şi sub Efect fotoelectric.

Releul fotoelectric cuprinde, afară de sezisorul format dintr'un element fotoelectric, un circuit de amplificare, servoelementul format dintr'un electromagnet de acţionare, şi sursa de alimentare.

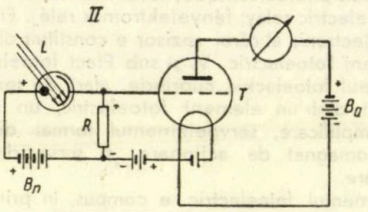
Elementul fotoelectric e compus, în principal, dintr'un balon de sticlă având doi electrozi: catodul şi anodul, legaţi la polul negativ, respectiv pozitiv, al unei baterii. Când razele de lumină de o anumită lungime de undă cad pe catod, acesta emite electroni, cari, atraşi de anod, formează un curent electric (v. fig. *I*).



Principiul de funcţionare (*a*) şi caracteristica tensiune-curent a elemen'ului fotoelectric (*b*).
E) element fotoelectric cu vid; *S*) sursă de lumină.

O caracteristică importantă a elementului fotoelectric e sensibilitatea lui, adică raportul dintre intensitatea curentului şi fluxul luminos care-l produce. Pentru mărirea sensibilităţii se prepară cu un anumit gaz suprafaţa emiţătoare de electroni, sau se acopere catodul cu un strat monoatomic de metal. Metalul cu care trebue acoperit catodul depinde de lungimea de undă a luminii. Elementele cu sodiu şi potasiu sunt sensibile la raze albastre şi violete; cele cu litiu sunt sensibile la raze ultraviolete, iar cele cu cesiu, la raze ultraviolete şi infraroşii. Se pot folosi elemente fotoelectrice cu vid sau cu gaz. Cele cu vid prezintă următoarele proprietăţi: au proporţionalitate între intensitatea curentului fotoelectric şi fluxul luminos, lipsă de inerţie (intervalul de timp dintre momentul iluminării suprafeţei fotoemisive şi momentul emiterii electronilor e foarte scurt) şi prezintă o stabilitate a sensibilităţii. Elementele fotoelectrice cu gaz (argon, neon) prezintă avantajul de a avea o sensibilitate mai mare, deoarece electronilor emişi de catod li se adaugă şi ionii produşi prin ionizarea prin ciocnire a gazului de către electronii iniţiali. Prezintă, ca desavantaje, neproporţionalitatea dintre curent şi fluxul luminos, — şi inerţia relativ mare.

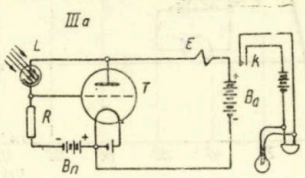
Figura *II* reprezintă o schemă de amplificare, cu un tub electronic. Bateria (B_n) negativează grila şi astfel nu trece curent prin circuitul lămpii.



Schemă de principiu a amplificării curentului fotoelectric cu ajutorul unui tub electronic.
B_n) baterie de negativare; B_a) baterie anodică; *L*) lumină; *R*) rezistenţă de sarcină; *T*) tub electronic.

Când fluxul luminos provoacă un curent fotoelectric, căderea de tensiune în rezistenţa de sarcină (*R*) micşorează negativarea grilei şi stabileşte prin tub un curent mult mai mare decât curentul fotoelectric.

Figura *III a* reprezintă schema de principiu a releului fotoelectric alimentat în curent continuu. Când lumina nu mai cade pe stratul fotosensibil,

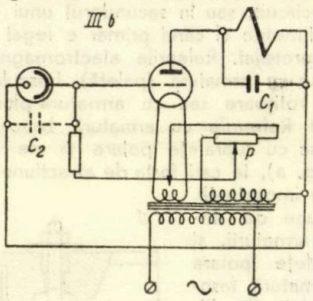


Schemă de principiu a releului fotoelectric alimentat în curent continuu.
B_a) baterie anodică; *E*) electromagnet; *k*) contact; *T*) tub electronic; B_n) baterie de negativare; *L*) lumină.

curentul fotoelectric scade până aproape de zero şi negativarea dată de bateria (B_n) blochează tubul electronic; curentul anodic al acestuia devenind astfel neglijabil, armatura electromagnetului (*E*) e atrasă de arc, se depărtează de miezul feromagnetic şi închide contactele circuitului de semnalizare. Se obţine astfel un întreruptor optic care, la lumină, ţine contactele deschise — şi le închide la întuneric. Sistemul poate funcţiona şi invers.

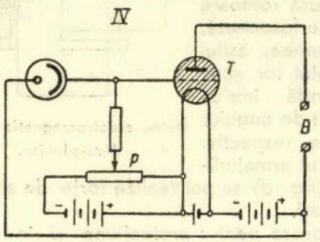
Funcţionarea releului fotoelectric alimentat în curent alternativ (v. fig. *III b*) diferă de a celui alimentat în curent continuu, curentul anodic fiind pulsatoriu. Vibraţia armaturii electromagnetului se înlătură alegând un releu al cărui timp de punere în funcţiune e mai mare decât perioada curentului pulsatoriu, sau conectând un condensator de blocaj (C_1) în paralel cu bobina releului. Schema descrisă prezintă desavantajul că legătura dela grila tubului amplificator la elementul fotoelectric trebue să fie scurtă (sub 1 m); altfel, capacitatea (C_2) provoacă un curent parazit, care poate influenţa funcţionarea releului.

Înlocuind tubul electronic printr'un tiratron (v. fig. *IV*), se obţine o amplificare mai mare — şi deci poate lipsi releul electromagnetic, iar aparatele de semnalizare pot fi conectate direct în circuitul anodic. Avantajele folosirii tiratroanelor în legăturile de automatizare fotoelectrice



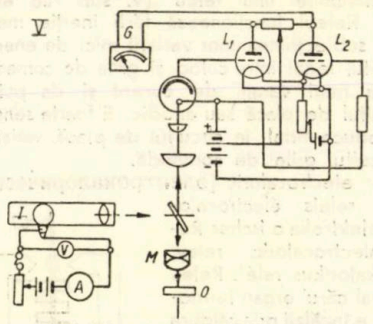
Schema releului fotoelectric alimentat în curent alternativ.
C_1) condensator de blocaj; C_2) capacitate parazită; *P*) potenţiometru.

sunt: sensibilitate mare, lipsa de inerţie şi posibilitatea folosirii lor fără sisteme de contacte.



Schema conexiunii cu tiratron a releului fotoelectric alimentat în curent continuu.
B) bornele de legătură cu releul sau mecanismul de acţionare; *T*) tiratron; *P*) potenţiometru.

Utilizările releului fotoelectric sunt multiple: numărarea pieselor de pe o bandă rulantă, când



Schema instalaţiei pentru controlul suprafeţei pieselor.
G) galvanometru; *I*) iluminator; L_1) şi L_2) tuburi electronice amplificatoare; *M*) microscop pentru metale; *O*) obiectul examinat.

debitul de piese e mare (la trecerea fiecărei piese, lumina e întreruptă şi — releul acţionează un contor); verificarea după greutate a pieselor (de exemplu a bilelor de regulatoare centrifuge); adaptarea pentru rebutarea pieselor după greu-

tate (când greutatea piesei iese din limita admisibilă, acul indicator al cântarului deviază şi întrerupe fasciculul de lumină, acţionând semnalul de avertisare sau instalaţia automată de îndepărtare a piesei); controlul calităţii prelucrării suprafeţelor (v. fig. V), după gradul de strălucire (în industria rulmenţilor, a produselor nichelate, etc.); separarea diverselor calităţi de produse alimentare după coloare (sortarea fructelor în fructe coapte şi crude, sortarea calităţilor de făină, constatarea şi separare corpurilor străine din apa potabilă, etc.); protecţiunea contra accidentelor de muncă (dacă, din lipsă de atenţiune, o mânecă a muncitorului e prinsă de o maşină, se întrerupe o rază de lumină a iluminatorului, releul fotoelectric intră în acţiune şi opreşte automat maşina); ca indicator automat de nivel, ca semnalizator automat al umidităţii, pentru reglarea automată a temperaturii, pentru paza invizibilă a clădirilor, etc.

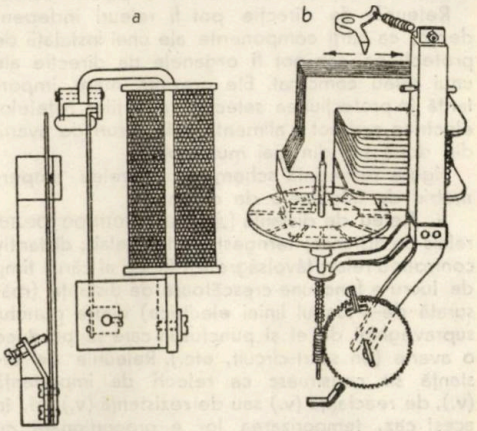
1. **Releu microfonic** [микрофонное реле; relais microphonique; Mickrophonstromverstärker; microphone current amplifier relay; mikrofonikus relé]: Releu bazat pe variaţia de rezistenţă electrică a contactului a două piese de cărbune, sub acţiunea unei presiuni variabile, destinat recepţiei curenţilor microfonici, cari parcurg bobinele de excitaţie ale releului şi produc o presiune variabilă între piesele de cărbune, dintre cari una se găseşte pe diafragma-armatură a bobinelor de excitaţie. Rezistenţa variabilă a contactului e folosită pentru a modula un curent de intensitate mai mare, stabilit prin contact de către o baterie locală, realizând astfel o amplificare.

2. **~ termic** [термическое реле; relais thermique; Thermorelais; thermal relay; hőtágulásos relé]: Releu la care variaţiile (de obiceiu urcarea) de temperatură provoacă închiderea sau deschiderea unor contacte. Releul are, în principal, un organ termosensibil, de obiceiu o riglă bimetalică (v. Bimetal), compusă din două rigle metalice cu coeficienţi de dilataţie termică diferiţi, sudate sau laminate împreună pe toată lungimea, care se încovoaie, respectiv se îndreaptă, la variaţiile de temperatură, asigurând astfel, direct sau indirect, darea şi întreruperea contactului. Mişcarea de apropiere şi de îndepărtare a contactelor fiind lentă, darea şi întreruperea rapidă a contactului se pot face şi printr'un înclichetaj, care declichetează când forţa sau momentul exercitat de organul termosensibil depăşeşte o anumită valoare, pentru a se menaja contactele şi a mări puterea de rupere. — La puteri mari, arcul electric de închidere ar deteriora contactele, din cauza mişcării lor lente. De aceea, contactele se protejează într'o atmosferă de hidrogen. —

Din punctul de vedere al mărimilor de cari depinde acţionarea releurilor, se deosebesc:

3. **Releu ampermetric** [амперметрическое реле; relais ampèremétrique; Stromrelais; amperemetric relay; áramrelé]: Releu acţionat de variaţii ale intensităţii curentului electric din circuitul de supraveghiat, de protejat, etc. Se construesc, de obiceiu, ca releuri maximale, instantanee sau temporizate.

Releurile instantanee se construesc ca releuri cu inducţie şi ca releuri electromagnetice. Fig. *a* reprezintă schematic un releu ampermetric electromagnetic, de curent alternativ, cu armatură separată de sistemul contactelor, pentru a evita vibraţiile armaturii.

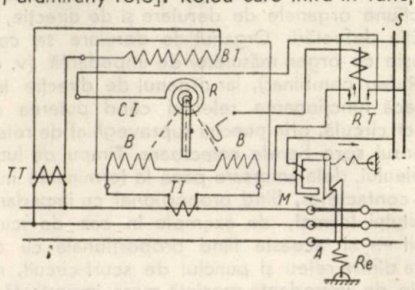


Releu ampermetric electromagnetic cu armatură separată de sistemul contactelor.

Releu ampermetric cu temporizare independentă.

Releurile ampermetrice temporizate se construesc ca releuri cu temporizare independentă şi ca releuri cu temporizare dependentă, mai ales cu temporizare limitat dependentă. Fig. *b* reprezintă schematic un releu ampermetric cu temporizare independentă, la care mecanismul de derulare funcţionează după principiul cu inducţie.

4. **~ de direcţie** [реле направления; relais directionnel; Stromrichtungsrelais; directional relay; áramirány-relé]: Releu care intră în funcţiune numai dacă puterea activă prin punctul pe care-l supraveghiază se transmite într'un anumit sens —



Releu ampermetric de întoarcere de curent, cu declanşare cu temporizare independentă.

I) curent principal; *TT*) transformator de tensiune; *BT*) bobină de tensiune; *R*) releu; *CI*) curent de întoarcere; *B*) bobină; *TI*) transformator de intensitate; *S*) sursă auxiliară de curent; *RT*) releu temporizat; *M*) magnet de declanşare; *Re*) resort; *A*) întreruptor în ulei.

şi nu intră în funcţiune dacă puterea se transmite în sens contrar. Se bazează pe schimbarea sensului forţelor şi a momentelor din mecanismele electrodinamice sau cu inducţie, odată cu schimbarea sensului de transmisiune a puterii active.

Releurile de direcţie pot fi releuri independente, ca părţi componente ale unei instalaţii de protecţiune, sau pot fi organele de direcţie ale unui releu combinat. Ele prezintă mare importanţă în protecţiunea selectivă a părţilor reţelelor electrice cari pot fi alimentate, în cazuri de avarii, din două sau din mai multe părţi.

Figura reprezintă schematic un releu ampermetric de întoarcere de curent.

1. **Releu de distanţă** [дистанционное реле; relais de distance; ferngesteuertes Relais; distantly controlled relay; távolságrelé]: Releu al cărui timp de lucru e funcţiune crescătoare de distanţa (măsurată de-a-lungul liniei electrice) dintre punctul supraveghiat de el şi punctul în care se produce o avarie (un scurt-circuit, etc.). Releurile de distanţă se construesc ca releuri de impedanţă (v.), de reactanţă (v.) sau de rezistenţă (v.), şi, în acest caz, temporizarea lor e proporţională cu distanţa considerată — sau ca releuri a căror temporizare nu e tocmai proporţională cu impedanţa, reactanţa sau rezistenţa circuitului dintre punctul supraveghiat şi punctul de avarie (fiindcă realizarea precisă a proporţionalităţii prezintă dificultăţi).

2. ~ **de impedanţă** [импедансное реле; relais d'impédance; Impedanzrelais; impedance relay; impedanciarelé]: Releu care intră în funcţiune numai când impedanţa circuitului care se formează în caz de defectare sau de avarie scade sub o anumită valoare. Se compune, în principal, dintr'un organ de amorsare, un organ de derulare şi un organ de direcţie, cari constitue trei releuri montate adeseori într'o carcasă comună. Organul de amorsare se construeşte, după natura reţelei, ca organ de supracurent, de subtensiune sau de subimpedanţă, şi pune instantaneu în acţiune organele de derulare şi de direcţie, la apariţia defectării. Organul de derulare se construeşte ca organ măsurător de impedanţă (v. de ex. Releu combinat), iar organul de direcţie împiedecă funcţionarea releului când puterea de defect circulă, prin punctul supraveghiat de releu, în sensul spre barele colectoare. Timpul de lucru al releului, dela amorsare până la terminarea mişcării contactelor, fiind proporţional cu impedanţa circuitului format, de exemplu în caz de scurt-circuit — şi aceasta fiind proporţională cu distanţa dintre releu şi punctul de scurt-circuit, releurile de impedanţă prezintă mare importanţă în protecţiunea selectivă de distanţă. După producerea scurt-circuitului lucrează întâi releurile mai apropiate, provocând decuplarea părţii defectate dela restul reţelei. Se construesc ca releuri combinate sau cu inducţie.

3. ~ **de reactanţă** [реактансное реле; relais de réactance; Reaktanzrelais; reactance relay; reaktanciarelé]: Releu care intră în funcţiune numai când reactanţa circuitului care se formează în caz de defectare sau de avarie scade sub o anumită valoare. Se compune, în principal, dintr'un organ de amorsare, un organ de derulare şi unul de direcţie, montate de regulă într'o carcasă comună. Organul de amorsare, care poate fi un organ de supracurent, de subtensiune sau de subimpedanţă, pune instantaneu în acţiune organele de derulare şi de direcţie, la apariţia defectării. Organul de derulare se construeşte ca organ măsurător de raport, şi anume al câtului care reprezintă reactanţa, după un principiu asemănător cu cel pentru organul măsurător de impedanţă al releurilor de impedanţă (v. sub Releu combinat), iar organul de direcţie împiedecă funcţionarea releului când puterea de defect circulă prin punctul supraveghiat de releu în sensul spre barele colectoare. Releurile prezintă importanţă în protecţiunea selectivă de distanţă, pentru aceleaşi motive ca şi releurile de impedanţă. Se construesc ca releuri combinate, sau cu inducţie.

4. ~ **de rezistenţă** [реле сопротивления; relais de résistance; Widerstandsrelais; resistance relay; ellenállásrelé]: Releu care intră în funcţiune numai când rezistenţa circuitului care se formează în caz de defectare sau de avarie scade sub o anumită valoare. Se compune, în principal, dintr'un organ de amorsare, un organ de derulare şi un organ de direcţie, montate de regulă într'o carcasă comună. Organul de amorsare, care poate fi construit ca organ de supracurent, de subtensiune sau de subimpedanţă, pune instantaneu în acţiune organele de derulare şi de direcţie, la apariţia defectării. Organul de derulare se construeşte ca organ măsurător de raport, şi anume al raportului care reprezintă rezistenţa circuitului format la apariţia defectării, după un principiu analog cu cel pentru organul măsurător de impedanţă al releurilor de impedanţă (v. sub Releu combinat), iar organul de direcţie împiedecă funcţionarea releului când puterea de defect circulă prin punctul supraveghiat de releu în sensul spre barele colectoare. Releurile prezintă importanţă în protecţiunea selectivă de distanţă, pentru aceleaşi motive ca şi releurile de impedanţă. Se folosesc rar — şi, în acest caz, numai în reţele cu cabluri, fiindcă releurile de impedanţă sunt mai simple.

5. ~ **voltmetric** [реле напряжения; relais voltmétrique; Spannungsrelais; voltmetric relay; feszültségrelé]: Releu acţionat de variaţii ale tensiunii electrice în punctul supraveghiat. Se construesc ca releuri maximale sau de supratensiune — şi minimale sau de subtensiune, cu funcţiunea de organ de amorsare, sau şi ca releuri independente. Releurile de subtensiune se construesc, adeseori, cu acţiune instantanee. Cele de supratensiune sunt asemănătoare cu releurile de supracurent.

6. ~ **wattmetric** [реле активной мощности; relais wattmétrique; Leitungsrelais; wattmetric relay; teljesitményrelé]: Releu acţionat de variaţiile puterii transmise prin locul reţelei care e supraveghiat de el. Are nevoie de o bobină de ten-

siune, legată în derivaţie la bornele supraveghiate, şi de o bobină de curent, legată în serie pe o conductă a reţelei, în dreptul locului supraveghiat. Se construesc adeseori ca releuri de direcţie, electrodinamice sau cu inducţie. —

După domeniul de folosinţă, se deosebesc releuri de curenţi slabi şi releuri de curenţi tari.

1. **Releu de curenţi slabi** [реле слабых токов; relais pour courants faibles; Schwachstromrelais; weak current relay; gyengeáram-relé]. *Telc.*: Releu folosit în curenţii slabi (în esenţă, în telecomunicaţii). Astfel de releuri se împart în releuri de telegrafie (v.), în releuri de telefonie (v.) şi în releuri de semnalizare, centralizare şi bloc de linie de cale ferată (SCB).

2. **~ de telegrafie** [телеграфное реле; relais de télégraphie; Telegrafenrelais; telegraphic relay; táviró-relé]: Releu electromagnetic, folosit în telegrafia electrică.

După scopul în care servesc, se deosebesc releuri de emisiune, cari se folosesc în partea emiţătoare a aparatelor telegrafice (de ex. când curentul de transmisiune nu e trecut direct peste periile distribuitorului aparatului telegrafic, pentru a evita producerea scânteilor); releuri de translaţie, cari se folosesc pentru translaţia telegrafică pe liniile lungi cari trebue subdivizate — şi releuri de recepţie, cari se folosesc în partea receptoare a aparatelor telegrafice (când curentul de linie nu are intensitate destul de mare pentru a le acţiona).

Se folosesc releuri neutre (de ex. releul Morse) şi releuri polarizate (de ex. releul Baudot); normale, sau diferenţiale; cu contact de lucru, cu contacte de repaus, cu contacte de comutare, şi cu contacte combinate (când stabilesc sau întrerup deodată, într'o anumită ordine, mai multe contacte).

3. **~ de telefonie** [телефонное реле; relais de téléphonie; Fernsprechrelais; telephonic relay; távbeszélő-relé]: Releu electromagnetic, folosit în telefonia electrică. Se folosesc releuri cu o înfăşurare şi releuri cu mai multe înfăşurări. Ultimele pot fi releuri diferenţiale sau releuri etajate, adică cu două perechi de contacte, prima echipată cu resorturi slabe, acţionate de curentul slab din una dintre înfăşurări — şi a doua pereche cu resorturi tari, acţionate de curentul mai tare din a doua înfăşurare; ele mai pot fi folosite cu a doua înfăşurare ca înfăşurare de reţinere, care menţine armatura releului, atrasă de curentul din prima înfăşurare, în această poziţie, până când releul şi-a îndeplinit funcţiunea.

După felul armaturii lor, se deosebesc releuri cu armatura rezemată pe o muchie şi releuri cu armatura rezemată pe un ax.

Din punctul de vedere al funcţiunii lor, se deosebesc releuri de apel sau de linie, releuri de supraviziune, de sfârşit de convorbire, releuri de tăiere, de retardare, etc.

Releul de linie e un releu montat în circuitul din centrală al liniei de abonat, comandat de curentul de alimentare al liniei; are rolul să indice telefonistei că s'a emis un apel pe linia respectivă, sau să pornească preselectorul sau căutătoarele din centrala automată, afectate liniei chemătoare.

Releul de supraviziune e un releu instalat în centrala de telecomunicaţii, comandat de curentul de alimentare al liniei de abonat şi, deci, de situaţia aparatului terminal; are rolul să indice telefonistei operaţiunile pe cari le are de făcut, sau să comande mecanismele de comutaţie automată, în timpul sau la sfârşitul unei comunicaţii.

Releul de tăiere e un releu montat în circuitul din centrală al liniei de abonat, care deconectează (taie) releul de linie, când linia serveşte drept fişă de răspuns sau e prinsă de un căutător sau de un preselector primar.

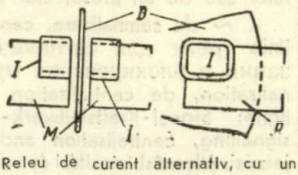
4. **~ de semnalizare, centralizare şi bloc de linie** [реле для сигнализаций, централизаций и блокирования пути; relais de signalisation, de centralisation et de blocage de ligne; Signal-Kraftstellwerk-Streckenblockrelais; signalling, centralisation and line block relay; jelzési, állomásbiztositási és vonalblokk-relé]. *C. f.*: Fiecare dintre releurile folosite în semnalizarea, centralizarea şi blocul de linie al căilor ferate. Se caracterizează prin condiţiuni foarte riguroase în privinţa raportului de reţinere, a presiunii pe contacte şi a execuţiei contactelor. Releurile folosite sunt de următoarele tipuri:

Releuri neutre de curent continuu, cari au contacte inferioare şi superioare. În poziţia căzută a armaturii (releul desexcitat) sunt închise contactele inferioare, iar în poziţia atrasă (releul excitat) sunt închise contactele superioare. Armatura şi contactele pot fi închise într'o cutie ermetică, pentru a fi ferite de umiditate sau de alte cauze de deteriorare. Extremităţile contactelor mobile sunt, de obiceiu, de argint sau de platină, ca şi cele inferioare; cele superioare se fac, în anumite cazuri, din grafit, pentru a se preveni sudarea contactelor. Întrefierul dintre armatură şi poli prezintă o deosebită importanţă, fiindcă forţa de atracţiune a electromagnetului e invers proporţională cu pătratul lărgimii lui; în acelaşi timp, cu cât întrefierul e mai strâmt, cu atât creşte pericolul ca armatura să rămână atrasă, dacă miezul de fier moale ia magnetism remanent.

Releuri polarizate de curent continuu, cari sunt folosite, de obiceiu, combinate cu releuri neutre. Contactele lor neutre sunt comandate ca şi în cazul unui releu de tip neutru. Contactele polarizate sunt comandate de o armatură polarizată, care se roteşte, de obiceiu, într'un plan orizontal, în jurul unei axe verticale. Magnetul permanent de care e legată armatura polarizată are, de obiceiu, extremitatea inferioară pol Sud, astfel că armatura polarizată capătă polaritate Sud. Această armatură se pune în mişcare, când miezurile electromagneţilor releului neutru sunt excitate şi capătă polarităţi contrare. Polul Nord atrage armatura polarizată Sud, iar polul Sud respinge armatura polarizată Sud. Armatura polarizată ia astfel o mişcare de rotaţie — şi lamelele de contact mobile stabilesc şi întrerup contactele fixe. Armatura pola-

rizată rămâne totdeauna în ultima poziție comandată. Pentru a trece în cealaltă poziție, trebue să se schimbe sensul curentului în bobinele electromagnetului.

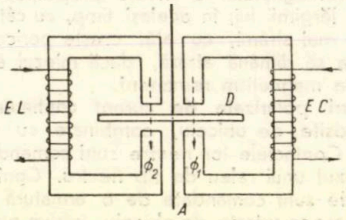
Releuri de curent alternativ cu un singur element, cu inducție, — cari sunt, de obiceiu, de tipul cu disc și inel conductor în scurt-circuit. Cuplul motor care se exercită asupra discului fiind proporțional cu produsul dintre curentul indus în disc și fluxul magnetic produs de curentul indus în inele, iar curentul indus în disc și fluxul inelelor fiind proporționale cu tensiunea aplicată înfășurării electromagnetului, rezultă că cuplul motor care se exercită asupra discului e proporțional cu pătratul acestei tensiuni. Mișcarea discului, produsă sub acțiunea tensiunii aplicate, e limitată de un opritor. Când nu trece curent prin electromagnet sau când intensitatea acestui curent e sub o anumită limită, discul revine prin propria lui greutate, având un opritor care limitează și această cursă. Prin intermediul unei transmisiuni adecvate, mișcarea discului comandă închiderea și deschiderea contactelor.



Releu de curent alternativ, cu un singur element.

D) disc; I) inel de cupru; M) magnet; P) pol.

Releuri de curent alternativ cu dublu element, cu inducție, — adică având câte două înfășurări, una numită locală și cealaltă numită de linie sau de cale, cea mai mare parte a energiei necesare funcționării releului fiind furnisată de înfășurarea locală. Se folosesc releuri cu rotorul în formă de disc sau de cilindru. Câmpul magnetic rotitor al înfășurărilor locale și de cale exercită asupra rotorului un cuplu proporțional cu produsul dintre valorile efective ale intensităților curenților cari trec prin cele două înfășurări și sinusul unghiului de defazaj dintre ele. Transmiterea mișcării dela rotor la contacte se realizează, fie prin intermediul unui angrenaj de roți dințate, fie printr'un mecanism de bielă-manivelă și printr'un ambreiaj cu ajutorul căruia se limitează forța transmisă (când valoarea cuplului motor depășește o anumită limită, cuplajul se desface — și rotorul se poate roti liber, contactele rămânând imobile). Readucerea contactelor în poziția normală (releu desexcitat) e asigurată prin contragreutăți, cari determină, împreună cu contactele, cuplul rezistent. Prin inversarea sensului curentului în unul dintre cele două elemente, se schimbă sensul mișcării rotorului; se pot realiza deci releuri cu două poziții, când rotorul se rotește într'un singur sens — și cu trei poziții, când rotorul se poate roti în ambele sensuri.

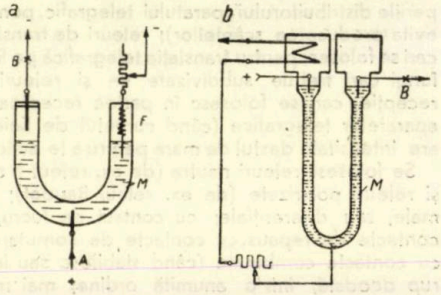


Releu de curent alternativ cu dublu element.

A) ax de rotație; D) disc de aluminiu sau de cupru; EC) element de cale; EL) element local; Φ_1) și Φ_2) fluxuri.

Releuri de curent alternativ, de frecvență (v. Releu de frecvență).

Releuri termice, cari funcționează pe baza efectului caloric al curentului electric (și diferă de cele descrise la termenul Releu termic). — Releul cu eclipse ale amplitudinii e format dintr'un tub de sticlă în formă de U, închis ermetic și umplut cu mercur până la un anumit nivel, iar spațiul liber, umplut cu un gaz (de obiceiu hidrogen). În fiecare braț al tubului se găsește câte un vârf de contact. În poziția de echilibru a mercurului, unul dintre vârfuri nu e în contact cu mercurul, iar celălalt vârf, care e în contact cu mercurul, e în legătură cu un fir de încălzire. La stabilirea curentului,

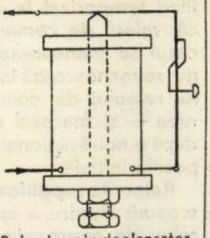


Releu termic cu eclipse.

a) de desechilibru; b) de echilibru; B) bec; F) fir de încălzire; M) mercur.

firul se încălzește și hidrogenul se dilată, provocând ridicarea mercurului în brațul opus, până la stabilirea contactului. Odată cu ridicarea mercurului în acest braț, mercurul coboară în celălalt braț, întrerupând contactul firului de încălzire. Firul răcindu-se, mercurul revine, stabilind contactul cu firul de încălzire, — și fenomenul se repetă. Dacă în circuitul AB se montează un bec, acesta va arde cu intermitență, dând eclipse. Raportul dintre timpul cât becul e aprins și timpul cât e stins normal, e 1/1, putându-se scurta până la 1/2,5. — În cazuri speciale, când acest raport trebue să fie și mai mic, de ordinul 1/5 (semnalizarea automată a pasajelor de nivel), se folosește releul cu eclipse de echilibru, la care contactele de eclipse se stabilesc în momentul în care mercurul trece prin poziția de echilibru, și când vitesa de oscilație a mercurului e cea mai mare. Pentru fiecare oscilație completă a mercurului, becul se aprinde de două ori, având cea mai scurtă durată de iluminare. — Releul de declanșare e format dintr'o bobină în interiorul căreia se găsește un miez format dintr'un metal ușor dila-

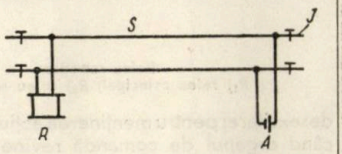
tabil la căldură. Când trece prin bobină, un timp determinat, un curent de o anumită intensitate, miezul se dilată şi provoacă declanşarea releului, întrerupând circuitul de alimentare a bobinei. După răcirea miezului, declanşarea contactelor se face manual. Miezul de fier e reglabil; releul poate fi reglat deci între anumite limite, pentru a suporta un timp determinat o anumită intensitate de curent. —



Releu termic declanşator.

După modul de utilizare, se deosebesc releuri de control, releuri de comandă şi releuri repetitoare şi de zăvorire.

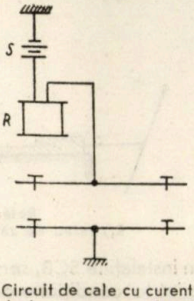
Releul de control controlează dela distanţă efectuarea anumitor operaţiuni dinainte stabilite, sau anumite faze sau stări în funcţionarea diverselor dispozitive. Se deosebesc: Releuri de cale, cari controlează starea de ocupare sau de neocupare a unor porţiuni de linie de cale ferată, izolate, în acest scop, electric, de restul liniilor, şi alimentate la o extremitate în curent continuu sau alternativ, şi echipate la cealaltă extremitate cu releul de cale.



Circuit de cale cu ambele fire izolate, lucrând cu curent de repaus.
A) sursă de alimentare; I) joantă izolantă; R) releu de cale; S) secţiune izolată.

Cât timp porţiunea de linie izolată (secţiunea izolată) e liberă, neocupată de tren, releul e excitat. Când secţiunea izolată e ocupată de un vehicul, releul de cale se desexcită (circuitul de cale are curent de repaus). Ca releuri de cale se folosesc releuri de curent continuu neutre, sau releuri de curent alternativ. În cazul tracţiunii electrice în curent alternativ, se folosesc releuri de frecvenţă.

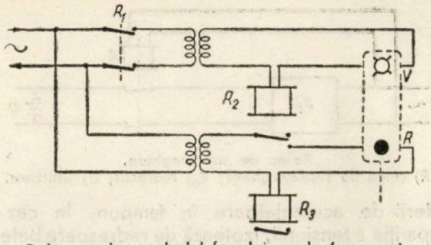
Releul de şină izolată controlează, de asemenea, starea de ocupare sau de neocupare a secţiunilor (de obiceiu, de numai 10···50 m), însă indicaţia de neocupare e dată de releul desexcitat, iar indicaţia de ocupare, de releul excitat (circuitul de cale are curent de lucru).



Circuit de cale cu curent de lucru, cu un singur fir izolat.
R) releu; S) sursă.

Releul de control al focului verde (sau roşu, sau portocaliu) serveşte la controlul iluminării focului verde dela semnal, şi face comutarea automată de pe focul verde (sau portocaliu) pe focul roşu, în caz de ardere a becului focului verde; se montează în serie cu becul.

Releul pentru controlul permanent al macazului totalizează condiţiunile pentru manevrarea corectă a macazului, şi anume: controlul lipirii acului de contraac, controlul închiderii mecanismului de manevrare şi concordanţa dintre

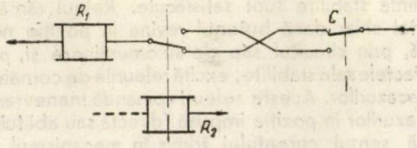


Releu pentru controlul focului verde (sau roşu).
R_1) releu de comandă a focului verde; R) releu pentru controlul focului verde; R_2) releu pentru controlul focului roşu; R) foc roşu (stins); V) foc verde (arde).

poziţia pârghiei de comandă a macazului şi poziţia efectivă a macazului.

Releul pentru controlul permanent al parcursului totalizează condiţiunile necesare menţinerii pe liber a semnalelor, şi anume: poziţia corectă a macazurilor din parcurs şi a macazurilor de protecţiune; concordanţa dintre poziţia macazurilor şi a fixatoarelor de vârf cu organele cari le comandă; controlul imperativ de închidere a semnalelor cari protejează parcursul; lipsa vehiculelor de pe liniile cari urmează să fie parcurse de tren. Acest releu acţionează direct asupra releurilor de comandă a semnalelor şi nu permite punerea pe liber a semnalelor, dacă nu sunt îndeplinite toate condiţiunile; dacă, după punerea pe liber, o condiţiune nu mai e îndeplinită, semnalul revine automat pe oprire.

Releul de desacord e folosit în instalaţiile de telecontrol. Aparatele din exterior se controlează cu ajutorul unor releuri cu două poziţii, cari îşi

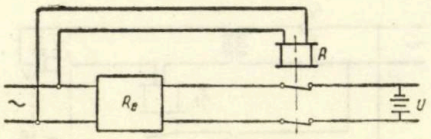


Releu de desacord.
C) contact pentru controlul aparatului; R_1) releu de transmitere a codului de control; R_2) releu de desacord.

schimbă poziţia când aparatul controlat şi-o schimbă şi el. Pentru a nu se transmite în permanenţă codul de control, se folosesc releuri de desacord. Dacă aparatul îşi schimbă poziţia, codul de control e lansat; el excită releul de desacord, care izolează releul de transmitere a codului. Aparatul schimbându-şi din nou poziţia, excită releul de transmitere a codului prin intermediul releului de desacord.

Releul de concordanţă controlează concordanţa dintre funcţionarea a două sau a mai multor releuri sau aparate. În instalaţiile de repetare a semnalelor pe locomotivă, de exemplu, releul de concordanţă controlează concordanţa dintre funcţionarea releurilor numărătoare a codului şi poziţia releurilor de comandă a focurilor (v. Repetarea semnalelor pe locomotivă).

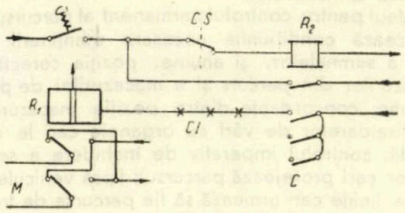
Releul de supraveghere controlează în permanenţă tensiunea releului, în cazul alimentării cu



Releu de supraveghere.
R) releu de supraveghere; R_e) redresor; *U*) utilizare.

baterii de acumulatoare în tampon. În caz de dispariţie a tensiunii, izolează de redresoare bateria de acumulatoare, pentru ca acestea să nu debiteze pe redresoare.

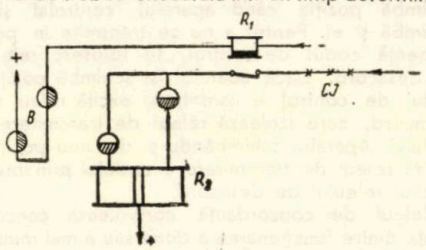
Releurile de comandă se folosesc pentru a comanda dela distanţă, manual sau automat, anumite aparate, în condiţiuni dinainte stabilite. În



Releu de comandă.
C) comanda altor macazuri; CI) condiţiuni impuse; CS) condiţiuni dinainte stabilite; M) spre mecanismul de macaz; R_1) releu de comandă a macazului; R_2) releu de comandă a parcursului.

instalaţiile electrodinamice cu pârghii libere, ele se folosesc pentru comanda automată a parcursurilor şi a macazurilor, cu ajutorul unui buton de comandă. La apăsarea butonului, releul de comandă a parcursului se excită, dacă condiţiunile dinainte stabilite sunt satisfăcute. Releul rămâne excitat chiar dacă butonul revine în poziţie normală, prin circuitul său de automenţinere şi, prin contactele sale stabilite, excită releurile de comandă a macazurilor. Aceste releuri comandă manevrarea macazurilor în poziţia impusă (directă sau abătută), după sensul curentului trimis în mecanismul de manevrare a macazului.

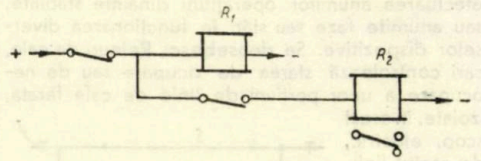
Releul de comandă pierdută se foloseşte când comanda trebue executată într'un timp determinat.



Releu de comandă pierdută.
B) butoane de comandă; CI) condiţiuni impuse; R_1) releu de comandă pierdută; R_2) releu de comandă a macazului.

De obiceiu se foloseşte un releu temporizat la desexcitare. La acţionarea butonului de comandă, circuitul de alimentare al releului de comandă pierdută se întrerupe, însă releul rămâne excitat, fiind temporizat la desexcitare. Dacă, în timpul cât releul de comandă pierdută este excitat, macazul se manevrează, e bine manevrat; dacă însă nu se manevrează în acest interval de timp, circuitul releului de comandă a macazului se întrerupe — şi macazul nu se mai manevrează decât după o nouă acţionare a butonului de comandă, din poziţia iniţială.

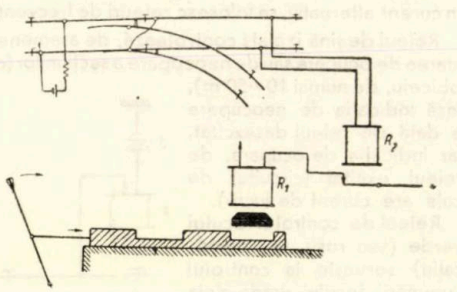
Releurile repetitoare se folosesc în următoarele scopuri: Pentru a spori numărul contactelor unui releu de construcţie specifică, sau când releul principal nu are numărul de contacte necesare. În circuitul de alimentare al releului repetitor se intercalează în serie contactul releului principal, pentru a repeta starea lui de excitare sau de



Releu repetitor.
R_1) releu principal; R_2) releu repetitor.

desexcitare; pentru menţinerea acţiunii de comandă, când organul de comandă revine automat în poziţia iniţială, iar executarea comenzii e subordonată unor condiţiuni dinainte stabilite (v. fig.); pentru repetarea şi interpretarea gestului de comandă, când, prin apăsarea repetată a organului de comandă, acelaşi organ de comandă interpretează gestul de comandă după circumstanţele locale din momentul comenzii, şi deci permite reducerea numărului de butoane de comandă.

Releurile de zăvorire sunt, de obiceiu, de curent continuu; armatura lor, în poziţie atrasă sau căzută, împiedecă mecanic manevrarea anumitor organe.



Releu de zăvorire.
R_1) releu de zăvorire; R_2) releu de cale.

În instalaţiile SCB, servesc la imobilizarea pârghiilor printr'o condiţiune oarecare; de exemplu, împiedecă manevrarea unei pârghii de macaz, dacă macazul e ocupat de un vehicul. Releul de cale controlează starea de ocupare sau de neocupare a macazului şi, prin contactul său, stabileşte sau întrerupe circuitul de alimentare a releului de

zăvorire. Acesta, desexcitat, împiedecă manevrarea pârghiei care comandă schimbarea poziției macazului, pentru a da acces pe o linie sau pe alta.

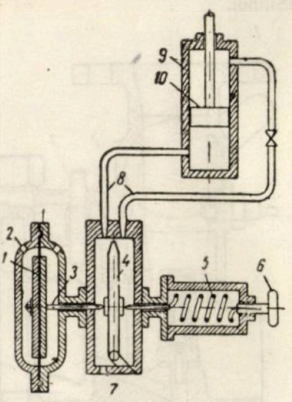
1. **Releu electric de accelerație** [электрическое реле ускорения; relais électrique d'accélération; elektrisches Fortschaltrelais; electric accelerating relay; léptető elektromos relé]: Releu care supraveghiază accelerația unui vehicul cu echipament electric de tracțiune, automat. E, de obiceiu, un releu ampermetric de minim.

2. **Releu de curenți tari** [реле сильных токов; relais pour courants forts; Relais für Starkstrom; strong current relay; erösáram-relé]: Releu care produce, într'un circuit electric de curenți tari, comandat de el, o anumită modificare, în vederea realizării comenzii pe cale electrică, de câte ori sunt realizate anumite condițiuni privitoare la mărimi fizice (electrice sau neelectrice) într'un sistem fizic de comandă, care poate fi constituit de însuși circuitul comandat.

Releurile de curenți tari se împart în releuri primare (v.) și releuri secundare (v.), după cum înfășurarea lor e legată direct la circuitul de comandă supraveghiat, spre a primi astfel direct mărimea de măsură, respectiv înfășurarea lor e în legătură cu circuitul de comandă supraveghiat prin intermediul unor transformatoare de măsură, spre a primi astfel indirect mărimea de măsură.

În curenți tari se folosesc multe releuri cari realizează comanda când o anumită mărime fizică din circuitul de comandă depășește, respectiv scade sub o anumită valoare, asigurând o precizie prescrisă. Ele se numesc releuri măsurătoare (și anume releuri de curent sau ampermetrice, de tensiune sau voltmetrice, de impedanță, de putere sau wattmetrice, de direcție, și de frecvență, cari sunt releuri măsurătoare pentru mărimi electrice: pentru curent, tensiune, impedanță, putere, direcția puterii și frecvență). Releurile de temperatură, cele de presiune și de scurgere sunt releuri de măsură pentru mărimi neelectrice. — Se mai folosesc releuri cari realizează comanda fără o precizie deosebită în privința condițiunilor din sistemul fizic de comandă, numite releuri auxiliare sau nemăsurătoare; ele realizează comanda prin acționarea unor contacte. Releurile intermediare, cele de accelerare și de retardare sau de timp sunt releuri auxiliare. Se folosesc și releuri combinate, adică sisteme de releuri în carcasă comună, având un organ de amorsare, care pune în funcțiune alte organe ale releului, când se trece, prin valori crescătoare sau descrescătoare, prin valoarea instituită, — un organ de retardare, care determină timpul de retardare al releului, — și un organ de direcție, care permite sau nu permite funcționarea celorlalte organe ale releului, în funcțiune de direcția pe care o are puterea. Când organele au carcase separate, sistemele se numesc dispozitive de releuri, iar organele se numesc releu de amorsare, releu de retardare și releu de direcție.

3. **Releu hidraulic** [гидравлическое реле; relais hydraulique; hydraulisches Relais; hydraulic relay; hidraulikus relé]. *Tehn.*: Releu cu mecanism hidromecanic, acționat de variația unei mărimi hidraulice. Mecanismul releului hidraulic cuprinde elemente lichide; elementul conducător (lichidul) e acționat de micile variații ale mărimii care-l influențează, iar unul dintre elementele conduse comandă circuite cu fluxuri de energie mult mai mari ale sistemului pe care-l influențează. În general, releul hidraulic comandă circuitul de energie a unui servomotor, ceea ce permite să se exercite forțe suficient de mari asupra sistemuluicare se influențează.



Releu hidraulic.

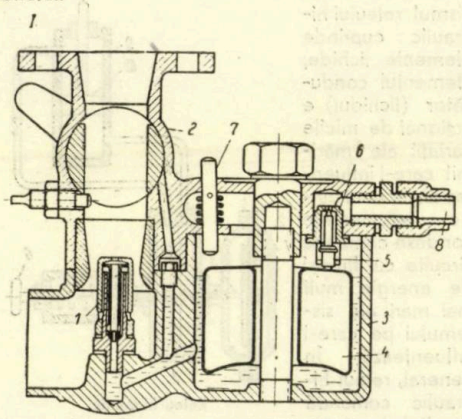
1) diafragmă; 2) orificiu de acces; 3) tijă de comandă; 4) tub oscilant; 5) resort antagonist; 6) șurub de reglare a resortului (5); 7) orificiu de acces al agentului motor al servomotorului (9); 8) țevi; 9) servomotor 10) pistonul servomotorului.

Figura alăturată reprezintă un releu hidraulic, la care deformarea diafragmei (1), sub acțiunea variațiilor de presiune ale unui lichid care intră prin orificiul (2), provoacă deplasarea tubului oscilant (4), prin care se stabilește circulația agentului motor la servomotor (9); agentul motor e un lichid (de obiceiu, uleiu sub presiune, refulat de o pompă), care intră prin orificiul de acces (7) și trece deasupra sau dedesubtul pistonului (10) al servomotorului (9), după poziția tubului (4), comandat de releu.

4. ~ **cu plutitor** [поплавковое реле; relais à flotteur; Schwimmerrelais; float relay; úszórelé]. *Tehn.*: Releu hidraulic acționat la variația înălțimii hidrostatice. La acest releu cu mecanism hidromecanic, sezisorul e un plutitor acționat la variațiile de nivel ale lichidului din recipientul sau din basinul în care e plasat, care comandă — prin unul dintre elementele conduse — curentul de lichid care intră în recipient sau în basin. În general, releul cu plutitor comandă direct curentul de lichid, iar uneori indirect, folosind o energie auxiliară (elastică, electrică, etc.); el poate funcționa continuu sau intermitent.

Figura *1* reprezintă releul camerei plutitorului (numită și camera de nivel constant), a unui carburator (3). La acesta, prin scăderea nivelului din camera plutitorului (datorită consumului de combustibil în motor), plutitorul (4) coboară, provocând coborîrea acului de reglare (5) și deschiderea accesului combustibilului; curentul de combustibil e întrerupt când nivelul combustibilului din camera plutitorului ajunge la nivelul stabilit în prealabil, moment în care plutitorul se

ridică atât de mult, încât acul de reglare (5) se așază pe scaunul (6) și închide accesul combustibilului.

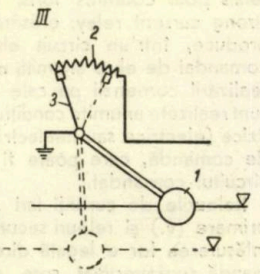


Releu cu plutitor al unui carburator.
1) jiclor; 2) cameră de amestec; 3) camera plutitorului (cameră de nivel constant); 4) plutitor; 5) ac de reglare; 6) scaunul acului de reglare; 7) dispozitiv de inundare; 8) țeava de aducție a combustibilului.

Figura *II* reprezintă releul cu plutitor și resort al unui recipient, care funcționează atât la variația nivelului din recipient, cât și la variația de presiune a lichidului de alimentare a acestuia. Când nivelul lichidului din recipientul (1) scade, releul nu e amorsat decât dacă presiunea lichidului de alimentare e atât de înaltă, încât să poată învinge forța elastică a resortului (5), ceea ce provoacă coborîrea supapei (7), adică deschide-

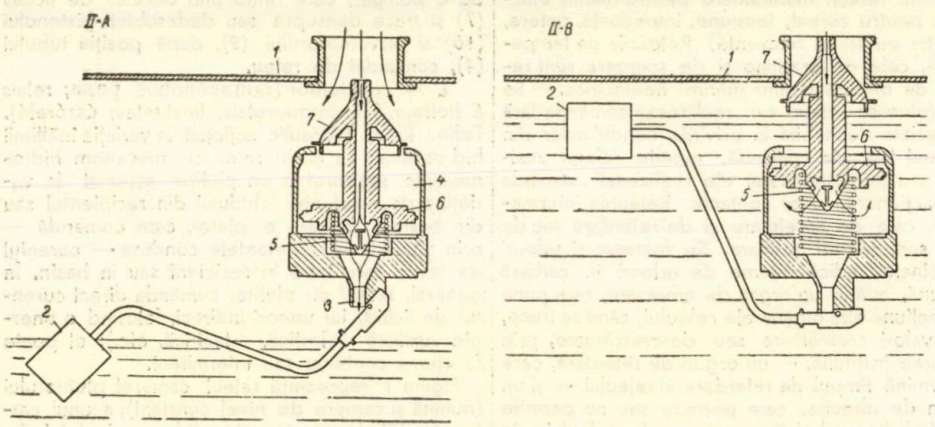
închide orificiul (3), și astfel presiunea lichidului din camera (4) asigură închiderea supapei (7), adică întreruperea alimentării recipientului, prin ridicarea pistonului (6), care e solidarizat cu această supapă. Releul permite întreruperea alimentării, chiar când nivelul lichidului din recipient nu e cel stabilit, dacă între timp presiunea lichidului de alimentare scade și nu mai poate să mențină deschisă supapa (7).

Figura *III* reprezintă releul cu plutitor și acțiune electrică, al unui recipient. La acest releu, când nivelul din recipient scade, plutitorul (1) coboară — și cursorul (3), care e solidarizat cu plutitorul, modifică rezistența circuitului electric de comandă a alimentării (prin schimbarea poziției cursorului pe reostatul 2), ceea ce provoacă deschiderea orificiului de alimentare, de exemplu prin acționare electromagnetică.



Releu cu plutitor și acțiune electrică.
1) plutitor; 2) reostat; 3) cursor; ▽) nivelul lichidului.

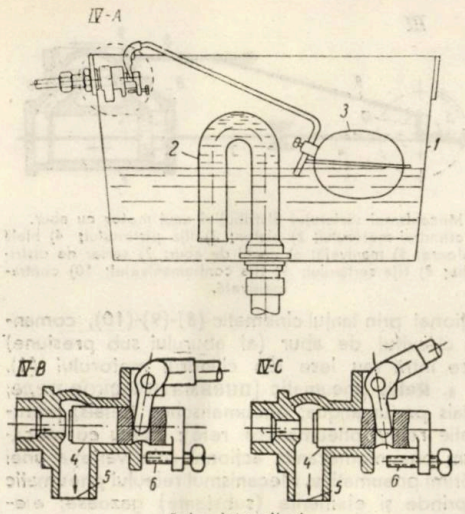
Figura *IV* reprezintă un releu intermitent, la care, când nivelul lichidului (în general al apei) din recipientul (1) scade, lichidul curge prin sifonul (2), până când lichidul ajunge la nivelul gurii sifonului, moment în care curentul de evacuare se întrerupe; în acest interval de timp, plutitorul (3) coboară progresiv — și obturatorul (4) închide treptat orificiul (5), prin care intră lichidul



Releu cu plutitor și resort.
A) poziția de alimentare a recipientului; B) poziția de întrerupere a alimentării; 1) recipient; 2) plutitor; 3) orificiu; 4) cameră de presiune; 5) resort antagonist; 6) piston; 7) supapă.

rea accesului lichidului; prin intrarea lichidului, nivelul din recipient se urcă până la nivelul stabilit în prealabil, la care pârghia plutitorului (2) de alimentare, astfel încât, în poziția limită inferioară a plutitorului, debitul de alimentare e minim. Apoi, deoarece curentul de evacuare e

întrerupt, alimentarea provoacă urcarea nivelului din recipient, ceea ce arată că plutitorul (3) se ridică şi debitul de alimentare creşte, până când

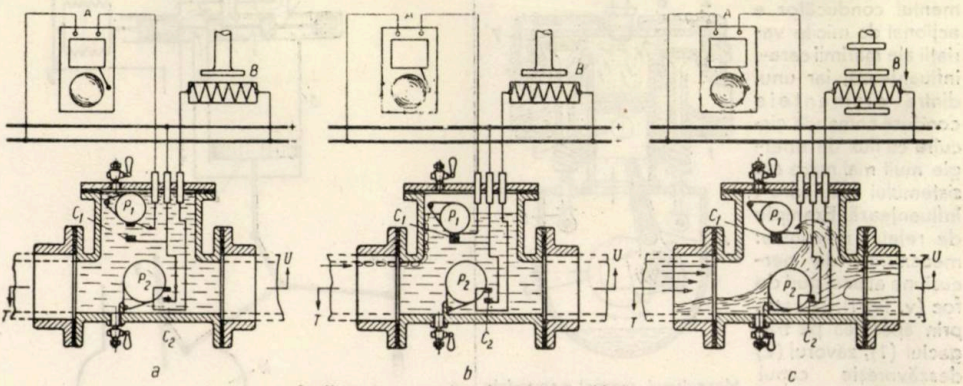


Releu intermitent.
A) poziţia de descărcare a recipientului; B) releul cu obturatorul închis; C) releul cu obturatorul deschis; 1) recipient; 2) sifon; 3) plutitor; 4) obturator; 5) orificiu de alimentare; 6) şurub de reglare a debitului de alimentare.

nivelul lichidului depăşeşte cotul sifonului (2) — şi curentul de evacuare se restabileşte prin sifon. Când apa curge prin sifon, nivelul din recipient scade, pentrucă debitul de evacuare e mai mare decât debitul maxim de alimentare.

tubul dintre cuva transformatorului şi conservatorul de uleiu şi acţionat de gazele cari se desvoltă în uleiu în cursul apariţiei deranjamentelor.

Figurile a, b, c reprezintă secţiuni longitudinale prin releu, şi circuitul auxiliar care alimentează, în curent continuu sau alternativ, declanşorul disjonctorului de protecţiune al transformatorului şi instalaţia de alarmă. Releul Buchholz are funcţiunea de a întrerupe circuitul auxiliar; în mod normal, el ţine deschis circuitul disjonctorului şi al dispozitivului de alarmă, iar la deranjamente, el închide circuitele respective. Fig. a reprezintă releul Buchholz când transformatorul funcţionează normal. El are o încăpere (*I*) plină cu uleiu; plutitoarele (p_1) şi (p_2) sunt ridicate, iar contactele (C_1) şi (C_2) sunt deschise şi deci aparatele din circuitul auxiliar (*A*) şi (*B*) nu sunt acţionate. Când se produce în transformator un început de oxidare a uleiului, care e însoţită de formare de gaze, bulele de gaz ajung în partea superioară a releului Buchholz (v. fig. b) şi, datorită presiunii, coboară nivelul uleiului; plutitorul superior (p_1) coboară deci la noul nivel de uleiu, închizând contactul cu mercur (c_1); acesta închide circuitul de alarmă, făcând să funcţioneze dispozitivele acustice şi optice ale acestuia. Dacă defectul din transformator e mai mare (un scurt-circuit, un arc electric), gazele formate brusc şi în mare cantitate pătrund cu violenţă în releu (v. fig. c), izbind plutitorul inferior (p_2), care închide contactul (C_2) şi deci circuitul declanşorului disjonctorului, care decuplează transformatorul, împiedecând astfel întinderea defectului. Analiza chimică a gazului adunat în partea superioară a releului dă indicaţii asupra naturii defectului, uşurând astfel găsirea lui şi repararea. Releul cu două



Secţiune transversală prin releul Buchholz.
a) în cazul funcţionării normale a transformatorului; b) în cazul unui început de defect în transformator; C) în cazul unui defect grav în transformator (scurt-circuit); *A*) instalaţie de alarmă (sonerie); *B*) declanşorul disjonctorului; C_1) şi C_2) contacte cu mercur; p_1) şi p_2) plutitor superior şi inferior; *T*) spre transformator; *U*) spre conservatorul de uleiu.

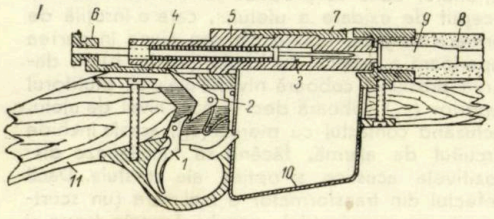
1. **Releu cu plutitoare, sistem Buchholz** [реле Бухгольца; relais à flotteurs système B.; B. System Schwimmerrelais; B. system float relay; B. féle úszórelé]. *Elt.*: Releu cu plutitoare, care protejează transformatoarele electrice în uleiu la apariţia unor deranjamente interioare, fiind intercalat în plutitoare (v. fig. a, b, c) se foloseşte pentru transformatoarele mari (peste 400 kVA). La transformatoarele mici se foloseşte releul cu un singur plutitor.

Protecţiunea prin releu Buchholz, care e simplă şi implică cheltueli de întreţinere neînsemnate; ea

e superioară protecţiunilor diferenţială şi prin releuri termice. Prezintă mare sensibilitate în sezisarea începuturilor de defecte în transformator; datorită construcţiei mecanice adecvate a releului, protecţiunea poate selecţiona automat defectele după gravitatea lor, acţionând automat fie asupra dispozitivului de alarmă, fie asupra celui de întrerupere, după felul defectului.

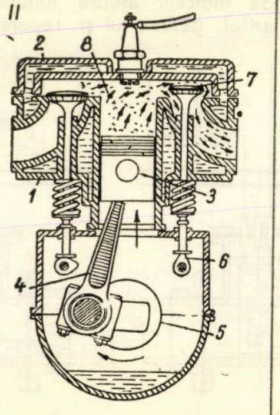
Pentru transformatoarele fără conservator de uleiu se foloseşte un releu Buchholz special, fără plutitoare, bazat pe efectul catalitic şi termic al unui fir de platină spongioasă, sau pe o celulă fotoelectrică (cu seleniu).

1. **Releu** mecanic [механическое реле; relais mécanique; mechanisches Relais; mechanical relay; mechanikus relé]. *Tehn.:* Releu cu mecanism a cărui funcţionare e bazată excluziv pe



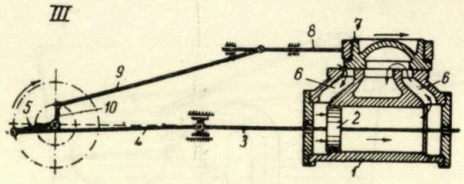
Mecanismul de percusiune al unei guri de foc.
1) trăgaciu; 2) zăvor; 3) percutor, solidarizat cu capul mobil (6); 4) resortul percutorului; 5) închizător; 6) cap mobil; 7) locaşul închizătorului; 8) ţeava gurii de foc; 9) locaşul cartuşului; *10)* magazia încărcătorului; *11)* patul armei.

fenomene mecanice şi care e acţionat de variaţia unei mărimi mecanice. Releul mecanic cuprinde un mecanism stereomecanic la care elementul conducător e acţionat de micile variaţii ale mărimii care-l influenţează, iar unul dintre elementele conduse comandă circuite cu flux de energie mult mai mare ale sistemului pe care-l influenţează. Exemple de releuri mecanice: mecanismul de percusiune al unei guri de foc (v. fig. *I*), la care, prin apăsarea pe trăgaciul (*1*), zăvorul (2) deszăvoreşte capul mobil (*6*), resortul comprimat (*4*) asigurând astfel mişcarea bruscă a percutorului (*3*); mecanismul supapei comandate a unui motor cu electroaprindere (v. fig. *II*), la care supapa (*7*), acţionată la deschidere prin cama (*6*) şi la închidere de un resort, comandă circuitul



Mecanismul supapei comandate a unui motor cu ardere internă.
1) bloc-cilindru; 2) culasă; 3) piston; 4) bielă; 5) arbore cotit; 6) camă, al cărei arbore e antrenat de arborele cotit (*5*); 7) supapă de evacuare, a cărei deschidere e comandată de arborele cu came (6); 8) camera de combustie.

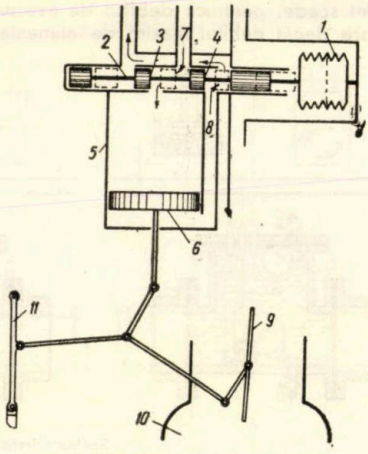
gazelor de ardere produse în camera de combustie (*8*); mecanismul sertarului distribuţiei unui motor cu abur (v. fig. *III*), la care sertarul (*7*),



Mecanismul sertarului distribuţiei unui motor cu abur.
1) cilindrul motorului; 2) piston; 3) tija pistonului; 4) bielă motoare; 5) manivelă; 6) canal de abur; 7) sertar de distribuţie; 8) tija sertarului; 9) tija contramanivelei; 10) contramanivelă.

acţionat prin lanţul cinematic (*8*)-(*9*)-(*10*), comandă circuitul de abur (al aburului sub presiune) care intră sau iese din cilindrul motorului (*1*).

2. **Releu** pneumatic [пневматическое реле; relais pneumatique; pneumatisches Relais; pneumatic relay; pneumatikus relé]: Releu cu mecanism pneumomecanic, acţionat prin variaţia unei mărimi pneumatice. Mecanismul releului pneumatic cuprinde şi elemente (substanţe) gazoase; elementul conducător (gazul) e acţionat de micile variaţii ale mărimii care influenţează releul, iar unul dintre elementele conduse comandă circuite cu fluxuri de energie mult mai mari ale sistemului pe care-l influenţează. În general, releul pneumatic comandă circuitul de energie al unui servomotor; astfel se pot exercita forţe destul de mari asupra sistemului care se influenţează.

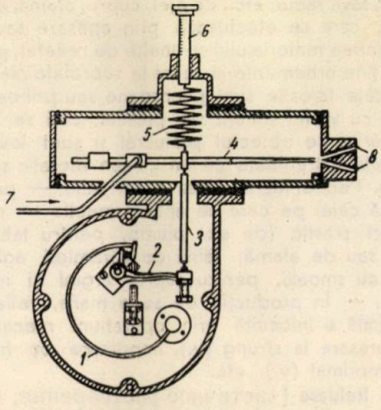


Releu pneumatic.
1) capsulă barometrică; 2) axul de comandă al discurilor (3) şi (4); 5) servomotor; 6) pistonul servomotorului; 7) intrarea agentului motor (uleiu refulat de o pompă); 8) evacuarea agentului motor; 9) clapeta carburatorului; *10)* camera de amestec a carburatorului; *11)* pârghia de comandă a regimului de funcţionare al motorului (pârghia de acceleraţie).

Figura alăturată reprezintă releul unui limitor de presiune al unui motor de avion, la care deformarea capsulei barometrice (*1*), sub influenţa

variației presiunii atmosferice (de ex. la schimbarea de altitudine a avionului), provoacă deplasarea axului (2), astfel încât se stabilește accesul agentului motor (7) la servomotorul (5); agentul motor e un lichid (de obiceiu, uleiu sub presiune), care trece deasupra sau dedesubtul pistonului (6) al servomotorului, după poziția discurilor (3) și (4), calate pe ax. În poziția din figură, capsula barometrică e dilatată, ceea ce corespunde descreșterii presiunii atmosferice, și releul asigură accesul agentului motor deasupra pistonului (6), pentru a se obține deschiderea clapetei (9) a carburatorului motorului, adică pentru a mări cantitatea de amestec combustibil-aer (cantitatea de încărcătură) introdusă în cilindru (la sborul în altitudine, amestecul combustibil-aer e introdus sub presiune în cilindru, deoarece se folosesc compresoare pentru refularea aerului); liniile întrerupte (v. fig.) reprezintă poziția discurilor (3) și (4), când capsula barometrică (1) e comprimată.

1. **Releu termic** [термическое реле; relais thermique; thermisches Relais; thermic relay; hőrelé]: Releu cu mecanism termomecanic, acționat prin variația de formă sau de volum a unui solid, sau prin variația de volum a unui fluid, sub influența variațiilor de temperatură. Mecanismul releului cuprinde un element termoelastic; elementul conducător (în general, un gaz) e acționat de micile variații ale mărimii care-l influențează, iar unul dintre elementele conduse comandă circuite cu fluxuri de energie mult mai mari ale sistemului pe care-l influențează. În general, releul termic comandă circuitul de energie al unui servomotor, ceea ce permite să se exercite forțe destul de mari asupra sistemului care se influențează.



Releu termic.

1) tub elastic conținând un gaz; 2) și 3) pârghii ale mecanismului releului; 4) tub oscilant; 5) resort antagonist; 6) șurub de reglare al resortului; 7) accesul agentului motor al servomotorului; 8) orificii de ieșire a fluidului (7).

Figura de mai sus reprezintă un releu la care, sub influența variațiilor de temperatură, gazul din tubul (1) provoacă deformarea acestuia și, prin sistemul de pârghii (2) și (3), deplasează tubul oscilant (4); tubul (4), prin care trece fluidul (7) refulat de o pompă, e adus în dreptul unuia dintre orificiile (8) și astfel fluidul (7) — care e agentul motor (în general, uleiu) al unui servomotor — ajunge deasupra sau dedesubtul pistonului servomotorului, după poziția tubului (4).

2. **Releveu** [обмер, чертеж; relevé; Verzeichnung; sketch on scale; feljegyzés]. 1. *Arh.*: Operațiunea de măsurare și de desenare la scară a elementelor cari compun o clădire sau un ansamblu de clădiri și de amenajeri existente. — 2. Desenele cari reprezintă acele elemente. — Pe releveul executat exact se bazează refacerea sau transformarea unei clădiri sau a unor ansambluri. Sin. Ridicare.

3. **Relevment** [пеленг, азимут; relèvement; Peilung; bearing; irányszög]. *Nav.*: Unghiul format de o direcție de referință cu direcția unei raze vizuale sau cu direcția aparentă a unui emițător de unde electromagnetice. Se folosește în navigația maritimă și în cea aeriană, la orientarea și la determinarea pe hartă a poziției navei (punctul navei). Relevmentele se măsoară dela 0 la 360° sexagezimale, în sensul acelor unui ceasornic.

Direcția razei vizuale sau direcția aparentă a emițătorului pornește dela sau către navă, și constitue o linie de poziție a acesteia. Pentru urmarea unei direcții date, e suficientă determinarea unui singur relevment. Pentru determinarea poziției navei e necesară măsurarea valorii și trasarea pe hartă a două relevmente, aeronava găsindu-se la întretăierea liniilor de poziție respective.

Deoarece navele maritime se pot găsi în mișcare și aeronavele sunt totdeauna în mișcare, în timpul determinării poziției lor, relevmentele nu pot fi măsurate și trasate pe hartă simultan. Pentru a mări precizia determinării poziției navei, se măsoară și se trasează pe hartă trei relevmente, obținându-se un triunghiu între cele trei relevmente de poziție. Poziția navei e dată de centrul de greutate al acestui triunghiu.

4. ~ adevărat [истинный пеленг; relèvement vrai; rechtweisende Peilung; true bearing; valodi irányszög]: Relevment a cărui direcție de referință e direcția Nord-Sud adevărat (geografic).

5. ~ magnetic [магнитый пеленг; relèvement magnétique; magnetische Peilung; magnetic bearing; mágneses irányszög]: Relevment a cărui direcție de referință e direcția Nord-Sud magnetic. Relația dintre relevmentul adevărat R_a și relevmentul magnetic R_m, pentru o aceeași linie de poziție, e dată de formula:

$$R_m = R_a - d,$$

în care d e valoarea unghiului de declinație al locului.

6. ~ radiogoniometric [радиогонометрический пеленг; relèvement radiogoniométrique; Funkpeilung; radio bearing; rádiógoniometrikus irányszög]: Unghiul format de direcția de referință

cu direcţia aparentă a unui emiţător de unde electromagnetice, care se poate găsi la bordul unei nave sau la sol, şi a cărui poziţie e cunoscută şi indicată pe hartă.

Când emiţătorul se găseşte la bordul navei, se face radiogoniometrie terestră, iar când emiţătorul se găseşte la sol, se face radiogoniometrie de bord, deoarece relevmentele corespunzătoare sunt măsurate şi trasate, respectiv, dela sol şi de pe bord, unde se găsesc radiogoniometrele receptoare cari determină direcţiile de emisiune.

1. **Relevment vizual** [визуальный пеленг; relèvement visuel; Sehpeilung; visual bearing; látási irányszög]: Unghiul format de direcţia de referinţă cu raza vizuală care pleacă dela un observator de pe navă spre un reper terestru identificat pe sol şi indicat pe hartă, sau către navă, dela un observator terestru a cărui poziţie e cunoscută pe sol şi indicată pe hartă. Când observatorul se găseşte pe navă, se face goniometrie de bord, iar când observatorul se găseşte la sol, se face goniometrie terestră. Relevmentele vizuale şi goniometria de bord se folosesc, în general, în navigaţia maritimă costieră şi, rareori, în navigaţia aeriană.

Goniometria terestră nu se foloseşte în navigaţia aeriană sau maritimă, deoarece implică vizări dela trei observatoare terestre către navă, centralizarea rapidă a valorii relevmentelor la unul dintre aceste trei posturi de observaţie, trasarea lor pe harta acestui post şi apoi transmiterea prin telegrafie fără fir către navă (prin coordonate) a poziţiei ei. Introducându-se radiotelegrafia, se foloseşte aproape excluziv pe aceleaşi principii radiogoniometria terestră.

Goniometria terestră mai poate avea aplicaţii în topometrie, unde unghiul de relevment se numeşte unghiu de azimut (V. Navigaţie relevată).

2. **Relief** [рельеф; relief; Relief; relief; relief]. *Arh.:* În arhitectură şi în sculptură, orice element arhitectonic, decorativ sau figurativ, în trei dimensiuni. Se folosesc patru tipuri de relief: relieful plin sau sculptura, care e un relief izolat şi vizibil pe toate părţile; altorelieful, care se aplică pe o suprafaţă şi e vizibil numai în faţă, figurile ieşind cu mai mult decât jumătate din profunzimea lor; mesorelieful, care lasă în afară numai jumătate din profunzimea unei figuri, şi basorelieful, ale cărui figuri sculptate prezintă o profunzime foarte mică. Adeseori termenul relief se foloseşte, impropriu, ca sinonim pentru basorelief.

3. **Relief** [рельеф; relief; Relief; relief; relief]. *Geogr.:* Conformaţia suprafeţei solului din punctul de vedere al înălţimilor. Relieful e datorit acţiunii diferiţilor agenţi interni sau externi, cari acţionează asupra scoarţei Pământului, modificând-o continuu. — Agenţii interni sunt: mişcările orogenice, tangenţiale la suprafaţă, cari cutează stratele depuse în fundul mărilor şi formează astfel sistemele de munţi; mişcările epirogenice lente de oscilaţie în direcţie verticală a blocurilor continentale, cari produc astfel transgresiuni şi regresiuni marine succesive, deci provoacă întinderea mărilor peste suprafaţa continentelor sau retragerea lor de pe unele suprafeţe; cutremurele de pământ, cari nu au decât o influenţă mică asupra modificării reliefului; vulcanismul, care are ca efect aducerea la suprafaţă, în unele regiuni ale scoarţei Pământului, a unor mari cantităţi de lavă, şi produse de explozie (bolovani, cenuşă, etc.), cari, prin depunere, dau regiunilor vulcanice un relief caracteristic. — Agenţii externi sunt: apa şi atmosfera. Apa are rolul cel mai important în formarea reliefului; ea acţionează sub orice formă s'ar prezenta (mare, lac, apă curgătoare de suprafaţă, apă subterană, gheţari). Acţiunea principală a apelor de suprafaţă este o acţiune de eroziune, producând de o parte o micşorare a diferenţelor de nivel, iar de altă parte, o accentuare a lor, prin formarea de văi. O acţiune mai puţin importantă a apelor de suprafaţă conţinute în capilarele rocelor, este acţiunea de fărâmare a rocelor compacte, prin îngheţuri şi dezgheţuri succesive, ducând astfel la formarea unui material detritic, care poate fi transportat, fie de apele curgătoare, fie de vânturi, fie datorită forţelor de gravitaţie (peneplenizare). Atmosfera lucrează asupra scoarţei prin acţiunea vânturilor foarte puternice, mai ales în regiunile de pustiuri, producând astfel atât eroziuni, cât şi deplasări de material.

4. **~ invers** [обратный рельеф; relief inverse; inverses Relief; inverse relief; inversz relief]. *Geol.:* Relief ale cărui părţi culminante corespund sinclinalelor, şi ale cărui văi corespund anticlinalelor.

5. **Reliefare** [выделка, чеканка; repoussage; Treiben; chasirg; domborítás, terjengetés]. *Metl.:* Operaţiune manuală de deformare plastică, de obiceiu la rece, a pieselor de tablă subţire (de ex. cupe, tăvi, rame, etc., de oţel, cupru, alamă, argint, etc.), care se efectuează prin apăsare sau prin ciocănirea materialului cu unelte de reliefat, pentru a obţine ornamente în relief la suprafaţa pieselor. Uneltele folosite sunt poansoane sau priboaie de oţel, cu vârful ascuţit sau profilat, cari se aplică cu vârful pe obiectul prelucrat şi sunt lovite la cealaltă extremitate cu un ciocan metalic sau de lemn. Pentru lucru, piesa e sprijinită — pe faţa opusă celei pe care se aplică unealta — pe un suport plastic (de ex.: plumb, pentru tablă de oţel sau de alamă; făină de cărămidă aglomerată cu smoală, pentru cupru, argint şi metale moi). — În producţia de serie mare, reliefarea manuală e înlocuită prin operaţiuni mecanizate de presare la strung (v.), imprimare cu matriţe de imprimat (v.), etc.

6. **Reluare** [частичное растворение; dissolution; Auflösung; solution; feloldás]. *Chim.:* Tratarea unui amestec solid cu un solvent care dizolvă numai unii componenţi ai amestecului.

7. **Reluctanţă** [магнитное сопротивление; réluctance; magnetischer Widerstand; reluctance; mágneses ellenállás, reluktancia]. *El.:* Câtul solenaţiei magnetizante din lungul unei porţiuni de circuit magnetic, prin fluxul magnetic care trece prin el. Când se consideră un circuit magnetic

închis, reluctanța lui e câtul tensiunii lui magnetomotoare prin fluxul magnetic. Lateral, circuitul magnetic sau porțiunile lui trebue să fie limitate de suprafețe cari să formeze tuburi de inducție magnetică, pentru ca fluxul magnetic să fie același prin toate secțiunile lor transversale și reluctanța să aibă o valoare bine definită.

Dacă l e lungimea liniilor de inducție pe porțiunea de circuit considerată, dacă S e secțiunea constantă a circuitului și μ e permeabilitatea lui, reluctanța are expresiunea

$$R_m = \frac{l}{\mu S}.$$

În cazurile mai generale, în cari S variază cu elementul de lungime ds al unei linii de inducție centrale,

$$R_m = \int \frac{dl}{\mu S}.$$

1. **Reluctivitate** [удельное магнитное сопротивление; réluctivité; spezifischer magnetischer Widerstand; reluctivity; fajlagos mágneses ellenállás]. *El.:* Valoarea reciprocă a permeabilității magnetice. Sin. Permeanță.

2. **Remaiere** [штопание; remaillage; Ketteln; looping, linking; láncozás, öltés]. *Ind. text.:* Refacerea, într'un tricot, a ochiurilor la cari legăturile dintre bucle s'au rupt. Operațiunea se face cu mâna sau cu o mașină, în care tricotul de reparat se așază pe un gherghef.

Prin remaiere, firele porțiunii defecte a tricotului sunt aduse, din poziție paralelă, în formă de bucle stabile, fără a fi necesară introducerea de fire noi.

3. **Remanență** magnetică [остаточный магнетизм; rémanence magnétique; magnetische Remanenz; magnetic remanence; mágneses remanencia]. *El.:* Polarizația magnetică ce rămâne într'o substanță cu istereză magnetică, după suprimarea câmpului magnetizant. Sin. Magnetizare remanentă, Magnetizare reziduală.

4. **Remaniat** [перегруппировка; remanié; umgelagert; relayed; átcsoportosított]. *Geol.:* Calitatea elementelor unei roce de a proveni dintr'un substrat mai vechiu, distrus de acțiunea valurilor mării, și de a fi depuse apoi într'o formație mai nouă. Astfel, în unele conglomerate de vârstă neogenă (Terțiar superior) se găsesc remaniate blocuri de șisturi verzi de vârstă siluriană (Paleozoic). De multe ori, chiar fosilele dintr'un strat inferior pot să fie remaniate și depuse într'un strat mai nou.

5. **Remaniere** [переустройство; remaniement; Umarbeitung; rehandling; átalakítás]. *Tehn.:* 1. Transformarea parțială a unui sistem tehnic (mașină, aparat, instalație, etc.), a unui edificiu sau a unei căi de comunicație, care a suferit sau nu deteriorări, însoțită de îmbunătățirea caracteristicelor sale constructive sau funcționale. — 2. Totalitatea operațiunilor de corectare a defectelor materialelor sau obiectelor dintr'un lot de recepție, cari nu corespund condițiunilor calitative impuse prin prescripții, însă nu sunt rebut definitiv. Uneori, prescripțiile impuse de caietele de sarcini prevăd un număr limitat de remanieri, după care — în caz de nesatisfacere — se declară rebutarea produsului sau a lotului de produse.

6. **Remanierea** tutunului [перекидка табака; remaniement du tabac; Tabakersetzung; tobacco handling; dohányáthelyesítés]. *Ind. tut.:* Operațiunea de schimbare a păpușilor de tutun dela părțile din exteriorul în interiorul maselor, și invers. Prin aceasta, fermentarea se poate face uniform, putându-se limita oricând urcarea temperaturii. Remanierile provoacă uneori desfacerea și refacerea maselor; prin aceasta, tutunurile trec brusc dela o temperatură înaltă la una mai joasă și dela o stare de umiditate la alta, ceea ce contribue la scăderea calității, deoarece, cu această ocaziune, se evaporă o parte din uleiurile și substanțele rășinoase. Totodată, prin oxidare, foile cari sunt calde și umede își pierd coloarea.

7. **Remarcaj** [переметка; remarquage; Wiedermarkieren; remarking; újrajelzés]: Marcare, efectuată după o reparație periodică sau incidentală, a unor organe ale vehiculelor de cale ferată (de ex. a osiilor de locomotive, de vagoane, etc.), prin imprimarea anumitor date cari caracterizează acea reparație. Sin. Remarcare.

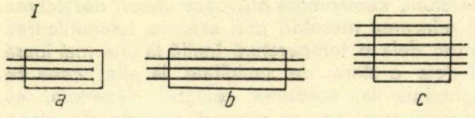
8. **Remetabolă** [вторая личиночная метаморфоза; remétabole; Remetabolie; remetabola; remetabolia]. *Biol.:* Metamorfoză, la Thysanopterae, care prezintă două stadii larvare nearipate, un stadiu prenimfal și unul sau două stadii nimfale, cu rudimente de aripe.

9. **Remiză** [депо; remise pour voitures; Wagenschuppen, Remise; car barn, car shed; szin, kocsiszin]. *Tehn.:* Clădire pentru adăpostirea vehiculelor, în intervalul dintre două perioade de serviciu. Forma, dimensiunile și instalațiile remizelor depind de vehiculele pe cari le deservesc. Se deosebesc remize de locomotive, de automotoare, vagoane, vagoane-motor, tractoare, mașini agricole montate pe car de vehicul, etc. Remizele se construesc din zidărie (de cărămidă, de beton, în paiantă) sau din lemn. Fermele sunt de metal, de beton armat sau de lemn; la remizele la cari grinzile fermelor sunt expuse acțiunii corozive și erozive a gazelor, se iau măsuri speciale de protecțiune a suprafețelor (vopsire, impregnare, etc.). Învelitoarea remizelor e de țiglă, de plăci de ardezie, de carton gudronat, de tablă ondulată, etc.

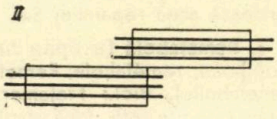
10. ~ de automotoare [депо для автомотрисс; remise pour automotrices; Triebwagenschuppen; rail motor car shed; motorkocsi-szin]: Remiză pentru adăpostirea automotoarelor. Tipurile de remize folosite sunt identice cu cele de locomotive; cele mai multe automotoare fiind echipate cu motoare cu ardere internă, se dă o deosebită atențiune instalației de încălzire, pentru a se menține o temperatură, pe cât posibil, uniformă.

1. **Remiză de locomotive** [депо для паровозов; remise pour locomotives; Lokomotivschuppen; locomotive shed, engine house; mozdonyszin, fütőház]: Remiză folosită pentru adăpostirea locomotivelor. — După forma lor, se deosebesc remize dreptunghiulare şi remize circulare.

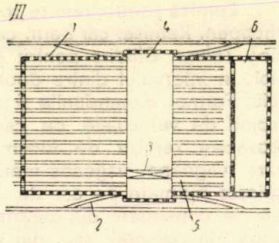
Remizele dreptunghiulare pot fi: remize cu linii înfundate (v. fig. *I a*), (în cari accesul locomotivelor se face printr'o singură parte), remize cu linii de trecere (v. fig. *I b*), remize cu linii de trecere şi cu linii de remizare (v. fig. *I c*), remize în trepte (v. fig. *II*) şi remize cu transbordor (v. fig. *III*). — Remizele cu linii înfundate se construesc pentru remizarea unui număr mic de locomotive (1···4) sau pentru depouri de locomotive situate în regiuni cu temperaturi foarte joase. — Remizele cu linii de trecere se construesc, în general, cu linii corespunzătoare lungimii a trei locomotive, deoarece la lungimi mai mari ale liniilor, manevrarea pentru introducerea şi scoaterea locomotivelor din remiză se face greu. — Remizele cu linii de trecere şi cu linii de remizare se construesc în depourile în cari locomotivele au regim de remizare variat. — Remizele în trepte au o mare capacitate de adaptare pentru diferite tipuri de locomotive; ele au nevoie de o suprafaţă de bază îngustă, adaptându-se foarte bine la depourile cu platformă îngustă. — Remizele cu transbordor au, la mijloc, canalul transbordorului, liniile de remizare fiind aşezate pe cele două părţi ale canalului transbordorului (perpendiculare pe axa longitudinală a canalului). — Remizele dreptunghiulare sunt independente de aşezarea plăcii învârtitoare; cele înfundate şi cele cu transbordor prezintă condiţiuni favorabile pentru menţinerea unei microclime favorabile locomotivelor; toate tipurile de remize dreptunghiulare reclamă un mare număr de ramificaţii pentru liniile de circulaţie a locomotivelor. Remizele cu transbordor având o suprafaţă instalată mică în raport cu numărul locomotivelor de remizat, prezentând condiţiuni bune pentru circulaţia, pentru supravegherea şi deservirea locomotivelor, constitue tipul de remiză folosit, de obiceiu, la depourile cu un parc mare de locomotive. În cazul defectării transbordorului, accesul locomotivelor se face pe porţi laterale.



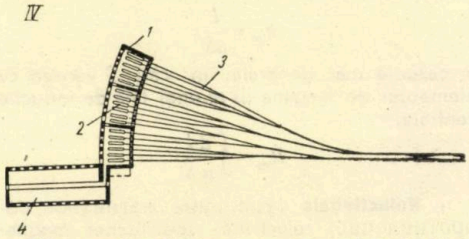
Schema remizei dreptunghiulare.
a) remiză cu linii înfundate; *b*) remiză cu linii de trecere; *c*) remiză cu linii de trecere şi cu linii de remizare.



Schema remizei dreptunghiulare în trepte.

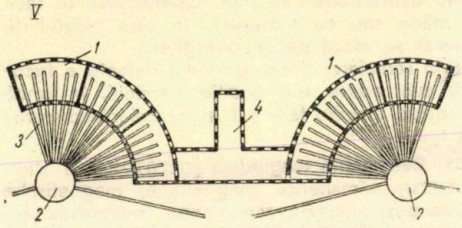


Schema remizei cu transbordor.
1) remiză; 2) linii de acces la transbordor; 3) transbordor; 4) canalul transbordorului; 5) linii de remizare; 6) atelier.



Schema remizei circulare, cu rază mare de curbură.
1) remiză; 2) canale de lucru; 3) linie de acces în remiză; 4) ateliere.

Remizele circulare pot fi: fie cu rază mare de curbură (v. fig. *IV*), în cari manevrarea locomotivelor se face prin linii legate cu ramificaţii,



Schema remizei circulare, cu rază mică de curbură.
1) remiză; 2) placă învârtitoare; 3) linii de acces în remiză; 4) ateliere.

fie cu rază mică de curbură, în cari manevrarea locomotivelor se face prin placă învârtitoare (v. fig. *V*). Mărimea remizelor circulare se alege astfel, încât o linie serveşte la remizarea unei singure locomotive. — Remizele circulare cu rază mare funcţionează independent de placa învârtitoare, sunt lipsite de curenţi de aer rece, au o microclimă favorabilă condiţiunilor de remizare a locomotivelor şi prezintă condiţiuni bune pentru supravegherea şi deservirea locomotivelor; ele au nevoie de un mare număr de ramificaţii şi au o suprafaţă instalată relativ mare. — Remizele circulare cu rază mică prezintă aceleaşi avantaje ca şi cele cu rază mare şi, în plus, au nevoie de o suprafaţă instalată mică, însă prezintă marele dezavantaj că, manevrarea locomotivelor fiind dependentă de placa învârtitoare, o eventuală defectare a ei pune remiza în stare de inutilizare. Remizele circulare se construesc pentru depouri cu parc mare de locomotive.

Mărimea remizelor de locomotive este determinată de numărul locurilor de remizare, care

depinde de numărul de locomotive necesare pentru deservirea traficului pe o secțiune de remorcare anumită. Remizele sunt înzestrate, după importanța lor, cu instalații de încălzire, de iluminat, de apă, de evacuat fumul, de aer comprimat, de spălare a căldărilor, de scos osiile, etc.; unele remize cuprind și secțiile de atelier ale depoului.

Remizele pentru locomotive electrice se construesc cu gabarite de liberă trecere corespunzătoare; ele au și instalații speciale pentru deservirea părților electrice ale locomotivelor.

1. **Remiză de mașini agricole** [сарай для сельскохозяйственных машин; remise pour machines agricoles; Schuppen für landwirtschaftliche Maschinen; agricultural machine shed; mezőgazdasági gép-szin]: Remiză folosită pentru adăpostirea mașinilor agricole montate pe car de vehicul (combine, mașini de semănat, mașini de treierat, pluguri, etc.). De regulă remizele se construesc fără stâlpi intermediari și pereți despărțitori, și au instalații de întreținere și de reparații curente, de curățire, de spălare, iluminare, etc. La stațiunile de mașini și tractoare se construesc remize de tip mic, cu trei porți, dintre cari una la fațadă și două laterale.

2. ~ **de tractoare** [сарай для тракторов; remise pour tracteurs; Traktorenschuppen; tractor shed; traktorszin]: Remiză folosită pentru adăpostirea tractoarelor. Remiza are porți atât spre fațadă cât și lateral, iar în interior nu are nici stâlpi și nici pereți despărțitori. Remizele au instalații pentru reparații curente ale tractoarelor, instalații de încălzire, de alimentare cu apă, de apărare contra incendiilor, etc.

3. ~ **de tramvaiu** [трамвайное депо; remise pour tramways; Straßenbahnschuppen; tramway shed; városivasuti-szin]: Remiză folosită pentru adăpostirea vagoanelor-motoare și a remorcelor. În general, remizele de tramvaiu au, în plan, forma dreptunghiulară și sunt de tip înfundat, cu linii de cale paralele cu una dintre laturi; intrarea în remiză se face prin una sau prin mai multe linii de ramificații, dispuse în incinta depoului. Remizele sunt înzestrate cu instalațiile necesare de întreținere și de reparații curente, instalație de iluminat și (eventual) de încălzire, instalație de aer comprimat, etc. Depourile cu remize sunt situate, de obiceiu, în centrele de greutate ale rețelei de linii de tramvaiu, și anume în locuri mai ușor accesibile.

4. ~ **de vagoane** [вагонное депо; remise pour wagons; Eisenbahnwagenschuppen; railway carriage shed; vasutikocsi-szin]: Remiză folosită pentru adăpostirea vagoanelor de călători. Se construește ca tip de remiză dreptunghiulară și se amplasează astfel, încât aducerea vagoanelor și ducerea lor pentru formarea trenurilor să se facă cu ușurință. Pe toată lungimea liniilor sunt canale de curățit, înzestrate cu țevi de abur pentru desghețarea rapidă a vagoanelor. Remizele sunt înzestrate cu instalații de încălzire, de iluminat, de apă, de aer comprimat (pentru proba frânelor), de abur (pentru controlul instalației de încălzire), etc.

5. **Remontant** [беспрерывно цветущий; remontant; remontierend; everblooming, perpetual; örökvirágzó]. *Agr.*: Calitatea unor plante de a înflori fără încetare sau de mai multe ori în cursul perioadei de vegetație (de ex.: trandafirii, fragila, etc.).

6. **Remontare** [вторичная сборка; remontage; Wiederzusammensetzung; putting together again; újraszerelés]. *Tehn.*: Operațiunea de repetare a unei montări.

7. **Remorcă** [буксирный канат; aussière; Schleppe; hawser, tow-rope; vontató kötél]. *Nav.*: Parâmă metalică sau parâmă vegetală, groasă, care se folosește pentru a remorca o navă sau o îmbarcație.

8. **Remorcă** [прицеп; remorque; Anhängewagen, Anhänger; trailer; pótjármű, pótkocsi]. *Transp.*: Vehicul fără autopropulsie, care servește la transportul de persoane sau de mărfuri, fiind tractat de un vehicul motor (cu motor, cu vele, cu tracțiune animală, etc.). Forma și construcția remorcei diferă după calea de circulație pe care e folosită și după felul și mărimea sarcinii transportate.

9. ~ **pentru transport aerian** [прицеп для воздушного транспорта; remorque pour le transport aérien; Anhänger für Luftverkehr; towed glider; légközlekedési pótjármű]. *Av.*: Planor de transport, folosit la transportul de persoane sau de mărfuri pe cale aeriană. (V. sub Planor 1).

10. ~ **pentru transport nautic** [прицеп для водного транспорта; remorque pour transport nautique; Anhänger für nautischen Transport; trailer for nautical transport; vizközlekedési pótjármű]. *Nav.*: Navă folosită la transportul de persoane sau de mărfuri, remorcată de o navă autopropulsată sau, uneori, deplasată prin halaj. Remorcele nautice pot fi îmbarcații, șlepuri, transbordoare, poduri umblătoare (pod umblător propriu zis, pod umblător remorcat), pontoane, plute, etc. Poate fi amenajată, fie numai pentru transportul persoanelor sau al mărfurilor, fie pentru transport mixt. Remorca pentru mărfuri e înzestrată, de obiceiu, cu instalații de încărcare-descărcare și cu magazii de depozitare.

Nava motoare, împreună cu remorcele, alcătuește un tren sau un convoiu, de exemplu trenul de șlepuri (v. fig. sub Navă-șlep și sub Remorcare).

11. ~ **pentru transport terestru** [прицеп для земного транспорта; remorque pour transport terrestre; Anhänger für Landfahrt; trailer for terrestrial traffic; pótkocsi]: Vehicul terestru, folosit la transporturi de persoane sau de mărfuri, remorcat de un vehicul autopropulsat (de un autotractor, de un camion, de un vagon-motor, etc.) sau de un vehicul hipomobil.

Se deosebesc remorce rutiere și remorce feroviare.

12. ~ **feroviară** [железнодорожный прицеп; remorque de chemin de fer; Eisenbahnanhänger; railway trailer; vasuti pótkocsi]: Remorcă de ru-

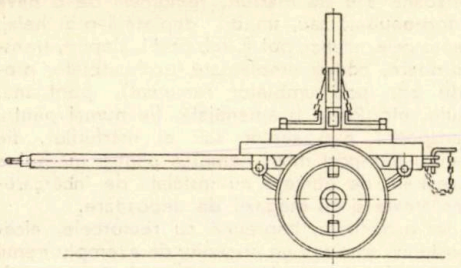
lare pe o cale ferată, tractată de un vagon-motor, prin intermediul unui aparat de tracțiune și de lăgare (cuplă). Se deosebesc remorce de tramvaiu, de metropolitan, de automotor, etc. Se construesc: remorce închise sau deschise, pentru transport de persoane; remorce, în general remorce-platforme, pentru transport de materiale; etc. Remorca e constituită din carul cu aparatul de rulare și din cutie, sau platformă; aparatul de rulare poate cuprinde două sau mai multe osii montate (trenuri de roți), iar cutia sau platforma sunt suspendate pe osii, cu resorturi (v. și sub Vagon de cale ferată).

După sarcină și după felul construcției, se deosebesc remorce cu osii independente (radiale sau cu deplasare transversală) și remorce cu boghiuri.

Remorcele pot fi înzestrate cu frâne mecanice, pneumatice, electrice, etc., cu acționare manuală, mecanizată sau automată. Felul frânei depinde, în general, de încărcătura utilă și de vitesa de circulație (de ex. frână mecanică, cu acționare manuală, la remorce ușoare de tramvaiu; frână pneumatică, cu acționare mecanizată și automată, la remorce de automotor).

1. **Remorcă, rutieră** [дорожный прицеп; remorque routière; Straßenanhänger; road trailer; utközlekedési pótkocsi]: Remorcă tractată de un tractor, automobil, autocamion, vehicul hipomobil, etc., prin intermediul unei legături articulate, și care, de regulă, servește la transportul mărfurilor.

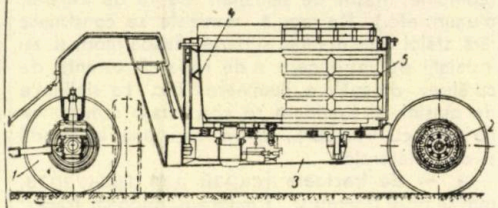
Se deosebesc: remorcă-schelet, remorcă-platformă, remorcă-cutie. Remorca-schelet e constituită din trenul de roți și dintr'un schelet simplu, pentru sprijinirea materialului transportat. Uneori, legătura dintre osiile trenului de roți sau cu vehi-



Remorcă-schelet monoaxă, pentru piese lungi (schiță).

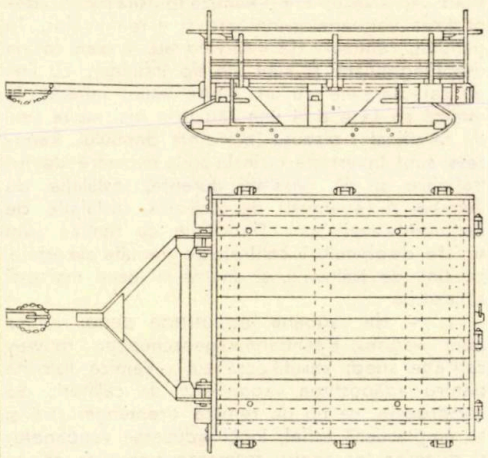
culul motor e realizată cu ajutorul unei grinzi (inimi) reglabile în lungime, și care are, la unul sau la ambele capete, un piridoc (v. S.) montat pe osia respectivă; alteori, legătura dintre osii sau cu vehiculul motor e realizată prin însuși materialul transportat, care servește și ca inimă de legătură, și care se sprijine pe puntea din spate a vehiculului motor, tot prin intermediul unui piridoc. Această remorcă e folosită, în special, la transportul materialelor cu lungime mare (stâlpi, șine, etc.). — Remorca-platformă e constituită din trenurile de roți și dintr'o platformă suspendată pe osii, de regulă cu resorturi (lamelare sau elicoidale); platforma poate fi deschisă sau acoperită (de ex. cu prelată) și are, în general, pereți rabatabili sau răcoanțe. Această remorcă e folosită, de obiceiu, pentru materiale în vrac și pentru alte materiale cu forme și mărimi diferite. Uneori, întreaga platformă este basculantă și are pereți rabatabili, pentru ușurarea descărcării materialului în vrac (v. fig.). — Remorca-cutie (remorcă dublă) e constituită din trenurile de roți și dintr'o cutie închisă (caroserie), suspendată pe osii, cu resorturi (lamelare sau elicoidale), și poate avea una sau mai multe uși. E folosită pentru materiale de diferite forme și dimensiuni, cari trebue protejate în timpul transportului.

Remorcele de orice formă se construesc pentru diferite sarcini, și după mărimea sarcinii sunt



Remorcă autodescărcătoare, cu platformă basculantă, de 12···15 m.³, tip D—258.
1) osie directoare; 2) osie purtătoare; 3) cadru; 4) platformă basculantă; 5) perete mobil.

echipate cu una sau cu mai multe osii, fiecare osie putând avea roți simple sau în perechi (jumelate). Astfel, se deosebesc: remorcă cu o singură osie sau cu două osii la una dintre extremități, nu-



Remorcă-sanie.

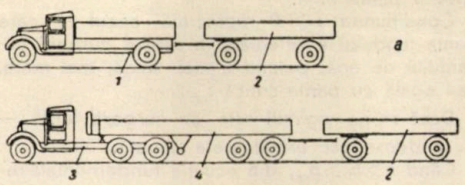
mită și semiremorcă sau remorcă dependentă, care e acățată sau sprijinită pe un tractor trăgător (de ex. remorcă-schelet, care poate suporta sarcini până la cca 8 t); remorcă cu două

osii, la care roţile trenului din faţă sunt directoare; remorcă cu trei osii, la care roţile trenului din faţă sunt directoare şi care poate suporta sarcini mai mari decât cca 8 t. — Pentru transportul pe ghiaţă sau pe căi acoperite cu zăpadă se folosesc remorce-sănii (v. fig.).

Remorcele pot fi înzestrate cu frâne mecanice, hidraulice, hidropneumatice, etc., acţionate prin forţă musculară, mecanizat sau automat. Felul frânei depinde, în general, de încărcătura utilă a remorcei: frână mecanică, acţionată prin forţă musculară, la remorce uşoare; frână mecanică sau hidraulică, cu acţionare mecanizată, la remorce mijlocii, cu până la cca 5 t sarcină utilă; frână hidraulică sau pneumatică, cu acţionare mecanizată sau automată, de exemplu la ruperea legăturii dintre remorcă şi vehiculul motor, la remorce grele, pentru încărcătură utilă mai mare decât 5 t.

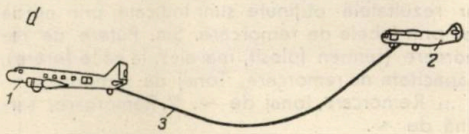
1. **Remorcare** [буксирование; remorquage; Schleppen, Bugsieren, im Schlepptau nehmen; towing, trailing; vontatás]. *Tehn.*: Operaţiune de transport, prin care un vehicul e deplasat prin tracţiune, de către un vehicul autopropulsat.

Remorcarea se efectuează, fie curent, fie incidental. Pentru remorcarea curentă, atât vehiculul care trage, cât şi cel care e tras, sunt construite special în acest scop (de ex. vagonul motor şi remorca de tramvaiu, tractorul şi remorca de transport, etc.). Pentru remorcarea incidentală, de obiceiu, vehiculul care trage e construit special în acest scop, iar vehiculul remorcat poate fi un vehicul care trebue remorcat într'o anumită perioadă de serviciu (de ex. un planor în timpul lansării, o navă cu autopropulsie în timpul manevrei în rada portului, etc.), sau un vehicul care a suferit un accident (de ex. un automobil în pană).



Remorcare cu autovehicule.
1) autocamion; 2) remorcă cu două osii; 3) autotractor de remorcă (de tracţiune şi de sprijin); 4) remorcă dependentă cu două osii.

După cum remorcarea se efectuează pe uscat, pe apă sau în aer, vehiculul care trage poate fi: camion, autocamion, autoturism, tractor (v. fig. *a*), etc., în circulaţia rutieră; vagon-motor, locomotivă, locotractor, etc., în circulaţia feroviară; navă-remorcher, îmbarcaţie-remorcher, etc., în navigaţia pe apă (v. fig. *b* şi *c*); avion-remorcher, în navigaţia aeriană (v. fig. *d*). De obiceiu, vehiculul tractat se numeşte remorcă sau vagon-remorcă,



Planor remorcat.
1) avion-remorcher; 2) planor remorcat; 3) cablu de tracţiune (de remorcare).

în circulaţia rutieră sau feroviară; şlep, ponton, pod umblător remorcat, etc., în navigaţia pe apă; planor de transport, etc., în navigaţia aeriană.

Vehiculul remorcat se deplasează, fie prin intermediul unor organe în mişcare de rostogolire (de ex. vagonul de cale ferată sau remorca de automobil), fie prin alunecare (de ex. mişcarea unui şlep, etc.).

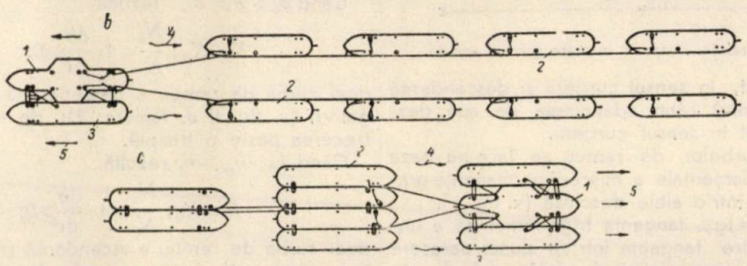
2. ~ **la ureche** [буксирование на швартовых; remorquage à couple; Bord an Bord Schleppen, längsseits Schleppen; towing abreast; hosszanti vontatás]. *Nav.*: Remorcarea unei nave, când aceasta se găseşte bord la bord, în aceeaşi linie cu nava care remorchează, legătura dintre ele făcându-se prin urechile (v.) respective (v. fig. *b* şi *c* sub Remorcare).

3. **Remorcare, capacitate de** ~. V. Remorcare, sarcină de ~.

4. ~, **lansarea planorului prin** ~ [взлёт планера посредством буксирования; décollage remorqué; Schleppstart; towed start; siklórepülőgép-vontatás] *Av.* V. sub Planor 1.

5. ~, **putere de** ~. V. Remorcare, sarcină de ~.

6. ~, **sarcină de** ~ [прицепочная нагрузка; charge de remorquage; Schleppladung; towage load; vontatott súly]: Greutatea totală a vehiculelor remorcate de un vehicul motor (de ex. locomotivă, vagon motor), excluziv greutatea aces-



Şlepuri remorcate.
b) remorcare spre amonte; c) remorcare spre aval; 1) remorcher; 2) şlep remorcat; 3) şlep remorcat la ureche; 4) direcţia de curgere a fluviului; 5) direcţia de remorcare.

tuia. În general, sarcina de remorcare se determină dintr'o relație de forma:

$$Q = F_t / \Sigma r - G_R,$$

în care F_t e forța de tracțiune; Σr, suma rezistențelor la înaintare (v.); G_R, greutatea vehiculului care remorchează. Deoarece sarcina de remorcare variază cu vitesa, ea se determină pentru diferite vitese și pentru diferite declivități caracteristice, iar rezultatele obținute sunt indicate prin curbe sau prin tabele de remorcare. Sin. Putere de remorcare (termen folosit, mai ales, la căile ferate), Capacitate de remorcare, Tonaj de remorcare.

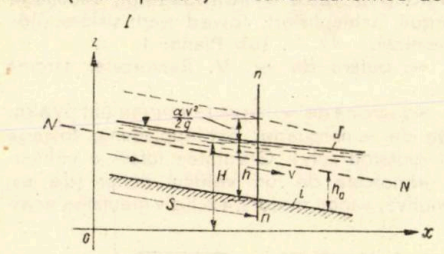
1. **Remorcare, tonaj de ~.** V. Remorcare, sarcină de ~.

2. **Remorcată, decolare ~**: Sin. Lansarea planorului prin remorcare. V. sub Planor 1.

3. **Remorcher** [буксирное судно; remorqueur; Schlepboot, Schlepper; tug boat, tow boat, tug; vontatóhajó]. *Nav.* V. sub Navă specială.

4. **Remorcher, avion ~** [буксирный самолет; avion remorqueur; Schleppflugzeug; tug airplane; vontató-repülőgép]. *Av.*: Avion folosit pentru remorcarea în sbor a planoarelor de transport. Avionul remorcher poate tracta unul sau mai multe planoare, alcătuind, împreună cu acestea, un tren aerian. V. și sub Planor 1.

5. **Remuu** [подпор, подъем уровня воды; remous; Stau; backwater; duzzasztás, torlasztás]: Variația treptată a înălțimii de apă într'o mișcare permanentă gradual variată, care se produce în zonele în cari se împiedecă mișcarea uniformă a curentului, prin introducerea unui obstacol (de ex. a unui baraj, a unei trepte), prin trecerea pe sub un stăvilar sau printre pilele unui pod, etc. Curba suprafeței libere, în profilul longitudinal al râu'ui sau canalului, se numește curbă de remuu. Curba de remuu este ascendentă (remuu pozitiv) — când adâncimea de apă



Profilul suprafeței libere în mișcare gradual variată.

crește treptat, în sensul curgerii și descendentă (remuu negativ) când adâncimea de apă descrește treptat în sensul curgerii.

Studiul curbelor de remuu se face pe baza ecuației fundamentale a mișcării permanente gradual variate într'o albie deschisă (v. fig. *I*).

Fie $dh/ds = \operatorname{tg}\beta$, tangenta trigonometrică a unghiului β dintre tangenta într'un punct oarecare la curba de remuu și linia fundului, unde h este adâncimea variabilă a apei și s e distanța dela o anumită secțiune, măsurată pe fundul râului (canalului). Se notează cu Q debitul, cu R raza hidraulică, cu C coeficientul din formula lui Chézy, cu B lățimea părții superioare a curentului de apă, cu A secțiunea vie, cu α un coeficient care depinde de repartiția neuniformă a vitesei în secțiune, cu i panta fundului și cu g accelerația căderii libere. Cu aceste notații rezultă, din ecuația de mișcare a apei:

$$\frac{dh}{ds} = \frac{i - \dfrac{Q^2}{A^2C^2R} + \dfrac{\alpha Q^2}{gA^3} \cdot \dfrac{\partial A}{\partial s}}{1 - \dfrac{\alpha Q^2}{gA^3} \cdot B}.$$

Pentru o albie prismatică, pentru care $\partial A/\partial s = 0$, formula devine:

$$\frac{dh}{ds} = \frac{i - \dfrac{Q^2}{a^2C^2R}}{1 - \dfrac{\alpha Q^2}{g\omega^3} B}$$

sau:

$$\frac{dh}{ds} = i \frac{1 - \left(\dfrac{K_0}{K}\right)^2}{1 - \dfrac{N_c}{N}},$$

în care K_0 e modulul de debit în mișcare uniformă, K e modulul de debit în secțiunea studiată, $N = \omega^3/B$ e „numărul de control", iar $N_c = \alpha Q^2/g$ e valoarea critică a numărului de control.

Suprafața liberă poate avea următoarele forme, în cele trei cazuri pe cari le reprezintă panta coboritoare sau urcătoare în sensul curgerii, respectiv panta nulă:

Condițiunea $i > 0$ reprezintă cazul în care panta fundului e orientată în sensul curgerii curentului de apă, putând fi mai mică, mai mare, sau egală cu panta critică i_{cr}.

Dacă $i < i_{cr}$ regimul este de curgere lentă — și se deosebesc următoarele situații:

Când $h > h_0 > h_{cr}$, din ecuația fundamentală rezultă

$$K > K_0;\ \frac{N_c}{N} < 1;\ \frac{dh}{ds} > 0;$$

deci curba de remuu e ascendentă (remuu pozitiv), (v. fig. *II a*, ramura *1*). O astfel de curbă se obține în cazul unui baraj și al unei mișcări lente.

Când $h_0 > h > h_{cr}$, rezultă

$$K < K_0;\ \frac{N_c}{N} < 1;\ \frac{dh}{ds} < 0;$$

deci curba de remuu e descendentă (remuu negativ), (v. fig. *II a*, ramura *2*); de exemplu, la trecerea peste o treaptă.

Când $h_0 > h_{cr} > h$, rezultă

$$K < K_0;\ \frac{N_c}{N} > 1;\ \frac{dh}{ds} > 0;$$

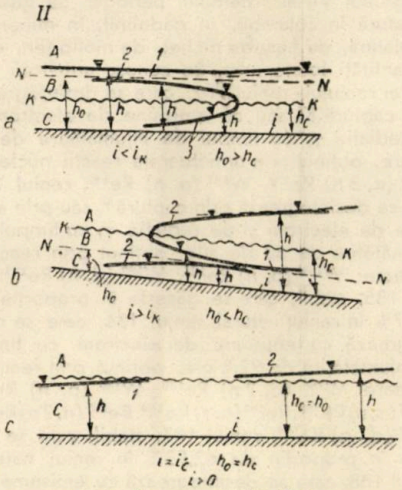
deci curba de remuu e ascendentă (remuu pozitiv), reprezentând, de exemplu, forma suprafeței libere la ieșirea de sub un stăvilar (v. fig. *II a*, ramura *3*).

Dacă $i>I_{cr}$ regimul este de curgere rapidă — cu următoarele situații:

Când $h>h_{cr}<h_0$, rezultă deci

$$K>K_0;\ \frac{N_c}{N}<1;\ \frac{dh}{ds}>0,$$

adică o curbă de remuu pozitiv (ascendentă), cu concavitatea în jos — tinzând asimptotic către



Curbe de remuu pentru $i>0$.
a) $i<i_{cr}$; b) $i>i_{cr}$; c) $i=i_{cr}$.

orizontală. Trecerea dela regimul normal torențial la regimul lent se face prin salt hidraulic. Se întâlnește în cazul unui baraj pe cursul unei albii cu regim torențial (v. fig. *II b*, ramura 1).

Când $h_{cr}>h>h_0$, rezultă

$$K>K_0;\ \frac{N_c}{N}>1;\ \frac{dh}{ds}<0,$$

adică o curbă de remuu descendentă, cu concavitatea în sus, tinzând asimptotic către linia de adâncime normală h_0 (v. fig. *II b*, ramura 2).

Când $h_{cr}>h_0$, rezultă

$$K<K_0;\ \frac{N_c}{N}>1;\ \frac{dh}{ds}>0,$$

adică o curbă de remuu ascendentă, cu concavitatea în jos, tinzând asimptotic spre linia de adâncime normală h_0, caracteristică ieșirii de sub un stăvilar în ipoteza menționată (v. fig. 2 *b*, ramura 3).

Dacă $i=i_{cr}$ regimul este de curgere critică — și se deosebesc următoarele două situații:

Când $h>h_0=h_{cr}$, rezultă

$$K>K_0;\ \frac{N_c}{N}<1;\ \frac{dh}{ds}>0;$$

curba de remuu e ascendentă (remuu pozitiv). Acest caz se întâlnește la barajul unui curent a cărui curgere normală se găsește în regim critic (v. fig. *II c*, ramura 1).

Când $h<h_0=h_{cr}$, rezultă

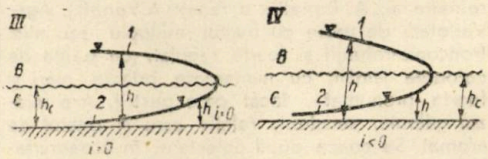
$$K<K_0;\ \frac{N_c}{N}>1;\ \frac{dh}{ds}>0,$$

și curba de remuu e ascendentă (v. fig. *II c*, ramura 2).

Condițiunea $i<0$ reprezintă cazul în care panta fundului e inversă sensului de curgere al apei. Mișcarea apei pe o pantă inversă sensului de curgere e posibilă numai datorită energiei cinetice inițiale a apei, care se consumă pentru învingerea frecărilor. Mișcarea va depinde deci de condițiunile inițiale ale intrării apei în zonele caracterizate prin $i<0$. De aceste condițiuni inițiale depinde forma suprafeței libere, cu următoarele cazuri posibile:

Când $h>h_{cr}$, curba de remuu e descendentă (v. fig. *III*, ramura 1).

Când $h<h_{cr}$, curba de remuu e ascendentă (v. fig. *III*, ramura 2).



Curbe de remuu pentru $i=0$. Curbe de remuu pentru $i<0$.

Condițiunea $i=0$ exprimă că fundul e orizontal. Mișcarea apei e posibilă datorită energiei inițiale a apei, depinzând deci de condițiunile inițiale ale intrării apei în zona caracterizată prin $i=0$. Cazurile posibile sunt:

Când $h>h_{cr}$, curba de remuu e descendentă (v. fig. *IV*, ramura 1).

Când $h<h_{cr}$, curba de remuu e ascendentă (v. fig. *IV*, ramura 2).

1. **Remuuri** de aer [завихрение воздуха; remous d'air; Luftwirbel; air eddies, whirlwinds; légörvény]. V. sub Aer, mișcări de ~.

2. **Renaniafosfat** [ренаниевый фосфат; phosphate de R.; R. Phosphat; R. phosphate; R. foszfát]. *Chim.:* Îngrășământ de acid fosforic de tip termofosfat. Se obține prin topirea fosfaților naturali cu carbonat de calciu, în prezența silicatului de sodiu; conține 15% P_2O_5.

3. **Renaud,** distribuție ~. V. Distribuție cu came culisante.

4. **Renclod** [Ренклод; prunier reine-Claude; Reineclaude (-Pflaumenbaum); green gage (plum tree); renklod-szilva]. *Agr:* Varietate de prun cu numeroase soiuri provenite din specia Prunus domestica L., var. italica Schneider (sin. Prunus italica Borkhansen), caracterizate prin forma sferică a fructelor, miez gros, sâmburi mici și neaderenți la pulpă, iar coaja, de colori diferite.

1. **Rendzină** [рендзин; rendzine; Rendzine; rendzina soil; rendzin]. *Agr.:* Sol intrazonal de culoare neagră-cenuşie, bogat în humus, cu mult carbonat de calciu, cu o structură glomerulară colţuroasă, asemănător, în multe privinţe, cu cernoziomurile, determinat de roca impermeabilă bogată în carbonat de calciu (marne, marne calcaroase, etc.) sau în sulfat de calciu (roce gipsoase). Se întâlneşte ca petece, începând din zona de stepă până în zona podzolului. Pe substratele bogate în carbonat de calciu, pădurea e înlocuită de vegetaţia ierboasă sub care se desfăşură procesul de înţelenire, formându-se astfel rendzina. Rendzina e un sol puţin profund, cu orizonturi nediferenţiate. Prezintă un orizont A, de acumulare a humusului, în care se găsesc, de obicei, şi fragmente de rocă (marnă, calcar) — şi un orizont C, de acumulare a carbonatului de calciu. Conţine 3···12% humus şi are, în general, reacţia apropiată de pH = 7. Fertilitatea rendzinei e, în general, mică. Rendzinele au nevoie de îngrăşăminte fosfatice şi azotate şi de cantităţi mari de gunoiu de grajd.

2. **Renet** Ananas [сорт яблок Ранет ананас; reinette a.; A. Renette; a. renett; A. renett]. *Agr.:* Varietate de mere cu fructul mijlociu sau mic, tronconic-rotunjit şi foarte regulat, cu pieliţa de culoarea lămâii, cu numeroase puncte mari şi foarte pronunţate, încât pare pestriţ. Are miezul gălbuiu, suculent, relativ acru şi destul de aromat. Se coace după colectare, în Noemvrie-Februarie.

3. ~ Baumann [сорт яблок Ранет Бауман; reinette B.; B. Renette; B. renett; B. renett]: Varietate de mere cu fructul mare, sferic-turtit, de culoare galbenă ca lămâia, acoperit pe trei sferturi, altfel aproape în întregime, de un roşu ca sângele sau mai închis. Are miezul alb-gălbuiu, potrivit de consistent şi suculent, cu un gust de vin dulce, fin şi cu aromă de renet. E un măr de masă excelent, care se cultivă mai mult în Transilvania. Se coace după colectare, în Noemvrie-Ianuarie.

4. ~ de Canada [Канадский рачет; reinette du C.; C. Renette; C. renette; K. renett]: Varietate de mere, cu fructul mare, de formă scund-conică, de culoare galbenă-verzuie murdară, cu numeroase pete ruginii, unele în formă de steluţe, iar altele, alungite şi dispuse în cercuri concentrice pe marginea cavităţii caliciale. Are miezul gălbuiu-verzuiu, destul de fondant, cu gust acrişor, fin, de renet. E un măr de iarnă de cea mai bună calitate, care se cultivă în toată ţara.

5. ~ de Champagne [Шампанский ранет; reinette blanche de Ch.; Ch. Renette; Ch. renett; Ch. renett]: Varietate de mere cu fructul de mărime variată, de formă rotundă turtită, cu pieliţa foarte subţire, de coloare albicioasă, rareori rumenită pe partea din spre soare. Are un miez crocant şi suculent, mai târziu moale, făinos şi mai sec, însă acidulat, ceea ce-i dă un gust răcoritor. Se coace după colectare, în Ianuarie-Februarie.

6. **Reniş.** 1: Seminţiş de salcie. Renişuri întinse apar după retragerea apelor de inundaţie. (Termen regional).

7. **Reniş.** 2. *Pisc.:* Prag de nisip sau de pietriş pe fundul apelor curgătoare. Renişul constituie un loc prielnic pentru prins cega. (Termen regional).

8. **Reniu** [рений; rhénium; Rhenium; rhenium; rhénium]. *Chim.:* Re; nr. at. 75; gr. at. 186,31; gr. sp. 20,4; p. t. 3440°. Metal care face parte din grupul VII al sistemului periodic. Se găseşte în natură în columbit, în gadolinit, în minereuri de platină, de fier, de nichel, de molibden, etc., în cantităţi foarte mici. Se cunosc următorii isotopi ai reniului: reniul 182, care se desintegrează prin captură K, sau cu emisiune de electroni şi de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de 64 de ore, obţinut prin următoarele reacţii nucleare: Ta^{181} (α, 3 n) Re^{182}, W^{182} (p, n) Re^{182}; reniul 184, care se desintegrează prin captură K sau prin emisiune de electroni şi de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de 50 de zile, obţinut prin reacţiile nucleare: W^{184} (p, n) Re^{184}, W^{183} (d, n) Re^{184}; reniul 185, stabil, care se găseşte în proporţie de 37,07% în reniul natural; reniul 186, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 92,8 ore, obţinut prin reacţiile nucleare: W^{186} (d, 2 n) Re^{186}, W^{186} (p, n) Re^{186}, Re^{187} (γ, n) Re^{186}, Re^{185} (n, γ) Re^{186}, Re^{187} (n, 2 n) Re^{186}, Re^{185} (d, p) Re^{186}; reniul 187, stabil, care se găseşte în proporţie de 62,93% în reniul natural; reniul 188, care se desintegrează cu emisiune de electroni şi de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de 18,9 ore, obţinut prin reacţiile nucleare: Re^{187} (n, γ) Re^{188}, Re^{187} (d, p) Re^{188}; doi isotopi cu mase atomice neidentificate, obţinuţi prin bombardarea wolframului cu protoni, conform reacţiei nucleare: W (p, n) Re, cu timpuri de înjumătăţire de 30···55 minute şi de 13 minute, doi isotopi, de mase 183 sau 184, obţinuţi conform reacţiei nucleare Ta (α, n) Re, cu timpuri de înjumătăţire de 13 ore şi de cca 80 de zile, şi un isotop reniu 187, isomer al reniului 187 stabil, şi care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de $0{,}65 \cdot 10^{-6}$ s.

Reniul metalic se obţine prin reducerea pentasulfurii de reniu sau a oxidului de reniu într'un curent de hidrogen, la temperatură înaltă. Reniul formează următorii oxizi: Re_2O_7, de coloare galbenă; ReO_3, negru; ReO_3, roşu; peroxidul Re_2O_8, alb. Re_2O_7 este anhidrida acidului perrenic, $HReO_4$, cunoscut sub forma de perrenat de amoniu, de sodiu, de potasiu, etc. Reniul se foloseşte uneori drept catalizator în unele reduceri.

9. **Renovare** [восстановление; rénovation; Erneuerung; renovation; renoválás, megújitás]. *Tehn.:* Repararea, în general fără modificări constructive sau funcţionale, a unui sistem tehnic (maşină, vehicul, etc.), a unui edificiu sau a unei căi de comunicaţie, care nu a suferit deteriorări mari. — În construcţii, prin renovare nu se aduc modificări în structura edificiului şi nici în compoziţia arhitecturii interioarelor, dar se pot aduce modificări de detaliu (profilatură, materiale, de

finisaj, mobilier, gamă coloristică) sau îmbunătăţiri de ordin locativ (introducerea luminii electrice, a apei curente, a instalaţiei de canalizare, etc.).

1. **Renură.** *Nav.:* Sin. Ancastrament (v.).

2. **Renură.** *Mş.:* 1. Sin. Canelură (v. Canelură 1). — 2. Sin. Canal de pană (v. Pană, canal de ~). — 3. Sin. (parţial) Şanţ.

3. **Renură de batardou** [паз перемычки; rainure de batardeau; Fangdammnut; (coffer) dam groove; zárógát-horony]. *Hidrot.:* Fiecare dintre şanţurile mici, verticale, amenajate pe faţa interioară a bajoaierelor unei ecluze, în aval şi în amonte de fiecare poartă, şi cari servesc la montarea de batardouri pentru a izola interiorul ecluzei de apa din biefuri, în vederea executării, în uscat, a lucrărilor de reparaţie sau de întreţinere. V. şi Ecluză cu sas.

4. **Renură de maşină electrică:** Sin. Crestătură de maşină electrică (v.).

5. **Reobiont** [живущий в реке; rhéobionte; rheobiont; rheobionte; reobiont]. *Biol.:* Calitatea unei vieţuitoare de a trăi în torenţi, în pâraie, sau în râuri.

6. **Reocren** [источник ручья; rhéocrène; rheokren; rheocrene; reokrén]: Calitatea unui izvor de a forma un pârău. Izvoarele reocrene au apă limpede, un debit regulat şi o temperatură joasă şi aproape constantă.

7. **Reofil** [живущий в реке; rhéophile; rheophil; rheophile; reofil]. *Biol.:* Calitatea unei vieţuitoare de a preferi apele curgătoare (torenţi sau pâraie).

8. **Reograf** [реограф; rhéographe; Rheograph; rheograph; reográf]. *Elt.:* Oscilograf cu galvanometru cu bobină mobilă, cu durată de oscilaţie mare (cca 0,15 s) şi deci echipat cu oglindă mare, la care inerţia şi amortisarea echipajului mobil al mecanismului de măsură sunt compensate cu ajutorul unor circuite electrice, şi care e folosit la înregistrarea curbei mersului în timp al tensiunii sau al curentului electric.

9. **Reologie** [реология; rhéologie; Rheologie; rheology; reologia]. *Mec., Fiz.:* Capitol al Mecanicei şi al Fizicei, care se ocupă cu studiul curgerii fluidelor şi al deformaţiilor corpurilor plastice.

10. **Reomecanică** [реомеханика; rhéomécanique; Rheomecha ik; rheomechanics; reomechanika]. *Mec.:* Mecanica mediilor fluide. Când mediul fluid e un lichid oarecare (apă, uleiu, etc.) se numeşte Hidromecanică, iar când e un gaz oarecare, la care compresiunea nu are un rol important (aer, bioxid de carbon, etc.), se numeşte Aeromecanică; dacă rolul compresiunii e important, capitolul respectiv al Reomecanicei se numeşte Dinamica gazelor.

11. **Reospălător.** *Ind. cb.* V. Rheospălător, Aparat Rheo.

12. **Reostat** [реостат; rhéostat; regelbarer Widerstand, Rheostat; rheostat, resistance; ellenállás, reosztát]. *Elt.:* Aparat care cuprinde rezistoare de rezistenţă electrică variabilă. Se deosebesc reostate metalice, de cărbune, şi electrolitice.

Corpurile de rezistenţă ale reostatelor metalice au forma de sârme, sau de panglici metalice, sau sunt elemente turnate din metale de mică conductivitate şi nedeformabile prin încălzire. Varierea rezistenţei reostatelor metalice se obţine prin secţionarea rezistorului, iar contactul se face, de regulă, cu ajutorul unor ploturi. Reostatele de laborator sunt făcute din sârmă înfăşurată strâns pe un cilindru izolat. Reglarea se face cu un cursor alunecător, care face contact direct cu sârma.

Reostatele de cărbune se fac din granule sau din plăci de cărbune, a căror rezistenţă electrică variază cu presiunea dintre plăci. Se folosesc la curenţi de foarte mică intensitate.

Reostatele electrolitice se folosesc pentru curenţi intenşi şi se compun dintr'un vas sau rezervor conţinând o soluţie de sare sau de acid, în care se introduc, până la o adâncime variabilă, plăci de electrod dintr'un metal neatacabil de soluţie. Se desvoltă astfel căldură, care trebue cedată mediului exterior.

Reostatele se folosesc la pornirea sau la reglarea vitesei motoarelor, la reglarea inducţiei câmpului magnetic în generatoarele electrice, la limitarea curentului în circuitele de încălzire şi de grilă ale lămpilor electronice, şi, în general, la reglarea curenţilor.

13. ~ **de câmp.** V. Reostat de excitaţie.

14. ~ **de excitaţie** [реостат возбуждения; rhéostat d'excitation; Feldregler; field-rheostat; gerjesztő ellenállás]: Reostat a cărui rezistenţă reglabilă se introduce în circuitul de excitaţie al maşinilor electrice, pentru a varia tensiunea generatoarelor sau turaţia motoarelor.

Reostatul de excitaţie pentru variaţia tensiunii generatoarelor de curent continuu e introdus în circuitul de excitaţie al acestora. Are o rezistenţă variabilă, cu un număr de trepte care depinde de fineţa varierii tensiunii şi de mărimea generatorului.

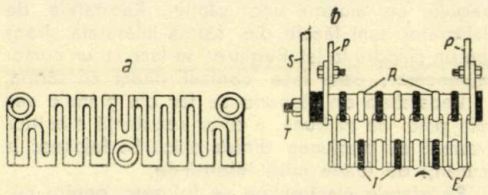
Valoarea rezistenţei este de cca 1,5 ori rezistenţa ohmică a înfăşurării de excitaţie. Pentru evitarea supratensiunilor în momentul întreruperii reostatului, acesta are contacte de scurt-circuitare a înfăşurării de excitaţie, înainte de trecerea pe poziţia zero.

Reostatele de excitaţie ale alternatoarelor au şi trepte pregătitoare, cari permit ridicarea tensiunii dela 50% la valoarea nominală. Rezistenţa lor e de cca 1,5 ori rezistenţa ohmică a înfăşurării circuitului de excitaţie, incluziv treptele pregătitoare.

Reostatele de excitaţie pentru variaţia turaţiei motoarelor de curent continuu se combină, de cele mai multe ori, cu reostatul de pornire al motorului, alcătuind un singur reostat, de pornire şi reglare. Elementele componente ale reostatelor de excitaţie sunt aceleaşi ca şi ale reostatelor de pornire. Rezistenţele fiind parcurse de curent timp îndelungat, trebue dimensionate pentru a radia în serviciu permanent căldura desvoltată prin trecerea curentului, fără a se încălzi peste limitele admisibile. Suprafaţa lor de răcire e, deci,

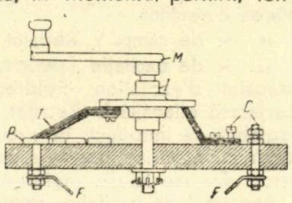
mare, — şi rezistenţa se face din fire groase şi lungi, din benzi sau din plăci. Sin. Reostat de câmp.

1. **Reostat de pornire** [пусковой реостат; rhéostat de démarrage; Anlaßwiderstand; starting-rheostat; indítási ellenállás]: Reostat a cărui rezistenţă electrică variabilă se introduce în serie cu rotorul motoarelor electrice, şi e necesară pentru pornirea lor. Reostatul e dimensionat astfel, încât încălzirea lui să nu depăşească limitele admisibile, dacă funcţionează numai în perioada de pornire a motoarelor.



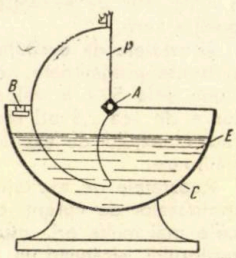
Rezistenţă de pornire, din elemente turnate.
a) elemente de fontă; b) montarea elementelor în cutie; S) suport; P) prize de curent; R) rondele de fier; T) tijă de susţinere, izolată; I) rondele izolante; E) elemente de fontă.

Reostatele de pornire a motoarelor electrice sunt necesare fiindcă, în momentul pornirii, tensiunea contraelectromotoare e nulă şi deci curentul absorbit de motor e foarte mare.



Placă cu ploturile şi periile de contact. M) manetă de comandă; I) izolaţie-ax; C) conexiuni exterioare; T) perii de tombac; P) plot de alamă; F) fir de conexiune la rezistenţă.

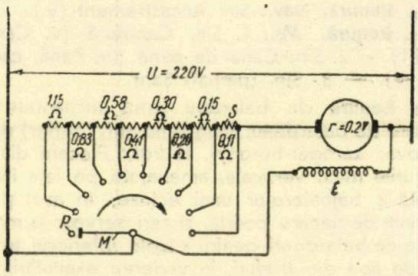
Pe măsură ce creşte turaţia motorului, creşte şi tensiunea contraelectromotoare — şi curentul e limitat fără intervenţia reostatului de pornire, care se scoate treptat din circuitul motorului. Reducerea rezistenţei reostatului de pornire trebue să se facă treptat, pe măsura accelerării rotorului, pentru a nu se produce supracurenţi. În acest scop, rezistenţele de pornire se împart în secţiuni, cari sunt conectate la contactele (ploturile) pe cari alunecă peria fixată pe maneta de variere a rezistenţei reostatului.



Reostat cu lichid.
P) placă mobilă; A) ax de manevră; E) electrolit; C) cuvă; B) bară cu scurt-circuit.

La motoarele de curent continuu, în special la cele de tracţiune (motoare serie), se folosesc controlere (v.), cari introduc sau suprimă rezistenţe şi conectează două sau mai multe motoare în serie sau în paralel, servind, în acelaşi timp, şi ca reostate de variere a turaţiei.

La motoarele asincrone trifazate, cu inele, reostatul de pornire e format din trei rezistenţe egale, legate în stea.



Schema de principiu a unei rezistenţe de pornire a unui motor de 7 kW, 220 V, cu excitaţie în derivaţie.
S) secţiuni de rezistenţă; E) excitaţie; P) ploturi; M) manetă cu perie.

Reostatele de pornire se compun din rezistenţa propriu zisă (fire sau benzi metalice de aliaje rezistente şi inoxidabile: nichel, cupru, crom, fier galvanizat sau cositorit, sau elemente de fontă turnată, nichelate pentru a nu rugini), placa (de material izolant) cu ploturile (de alamă), la cari sunt conectate secţiunile de rezistenţă, periile mobile (din lame de tombac) cari alunecă pe ploturi, scheletul de susţinere, — şi cutia reostatului.

Pentru o mai bună răcire şi izolaţie, rezistenţele reostatelor mai mari se pun într'o baie de uleiu (de transformator). Firele de rezistenţă se izolează de schelet şi sunt suspendate, în general, pe izolatoare de porţelan. Periile trebue să exercite o presiune asupra ploturilor, pentru a nu se încălzi. — Pentru motoarele mari se folosesc şi reostate de pornire lichide, cari se compun dintr'o cuvă conţinând un electrolit (soluţie de Na_2CO_3) şi o serie de plăci tăiate în formă de jumătate de disc, fixate pe un ax. Prin rotirea convenabilă a axului, plăcile se cufundă în lichid şi rezistenţa se micşorează. La sfârşitul cursei, un dispozitiv de contacte pune plăcile în scurt-circuit. Rezistenţa depinde de compoziţia şi concentraţia soluţiei şi de aria suprafeţelor plăcilor în contact cu lichidul. Pentru puteri foarte mari, plăcile sunt fixe, iar nivelul lichidului e ridicat cu ajutorul unei pompe. Sin. Demaror (v.).

2. **Reostricţiune** [Пинч-эффект; rhéostriction; Kneifwirkung; pinch-effect; reosztrikció, összehuzodási hatás]. *Elt.*: Contracţiunea transversală a unui conductor lichid, datorită acţiunii câmpului magnetic al conductorului străbătut de curent, asupra firelor de conductor parcurse de curent.

Reostricţiunea prezintă importanţă prin faptul că limitează densitatea de curent care poate fi stabilită, în condiţiuni date, prin conductoarele lichide cuasilineare, de exemplu prin partea inelară a şarjei unui cuptor de inducţie cu fier (v.), care reprezintă secundarul cu o singură spiră al transformatorului static în scurt-circuit pe care-l constitue cuptorul. Dacă densitatea de curent depăşeşte o

anumită limită, partea inelară a şarjei se întrerupe sub acţiunea presiunii care provoacă reostricţiunea: cuptorul ajunge în regimul în gol (curentul prin secundarul lui se întrerupe), reostricţiunea dispare — şi se restabileşte continuitatea părţii inelare a şarjei, astfel încât jocul reîncepe. Astfel, secundarul cuptorului lucrează ca un întreruptor neregulat, punând circuitul lui de alimentare, când în gol, când în sarcină nominală — şi funcţionarea lui devine imposibilă.

Presiunea de reostricţiune provoacă şi un efect de frământare a şarjei lichide a cuptoarelor electrice de inducţie, omogeneizând-o. Acest efect e important mai ales în cuptoarele de inducţie fără fier, în cari curentul trece prin întreaga şarjă.

1. **Reotactic** [живущий в реке; rhéotactique; rheotaktisch; rheotactic; rheotaktikus]. *Biol.*: Calitatea unei vieţuitoare de a trăi într'o apă curgătoare, fixându-se în albia apei.

2. **Reoxen** [живущий в реке; rhéoxène; rheoxen; rheoxenic; rheoxen]. *Biol.*: Calitatea unei vieţuitoare de a trăi în ape în cari curentul este slab.

3. **Reparaţie** [ремонт; réparation; Reparatur, Ausbesserung; repair; javitás]. *Tehn.*: Ansamblul de operaţiuni efectuate asupra unui sistem tehnic (maşină, aparat, instalaţie, etc.) sau numai asupra unei părţi a acestuia, pentru înlăturarea efectelor uzurii sau pentru îndepărtarea unei avarii, astfel încât acesta să poată fi utilizat din nou. Prin reparaţia sistemelor tehnice se permite readucerea lor în starea corespunzătoare condiţiunilor de serviciu. Se deosebesc reparaţii programabile, cari pot fi planificate sau neplanificate, şi reparaţii ocazionale, cum sunt cele accidentale şi de modernizare.

4. **Reparaţie planificată** [плановый ремонт; réparation planifiée; planmäßige Ausbesserung; planned repair; tervszerü javitás]: Reparaţie efectuată conform unui plan de reparaţii. Sin. Reparaţie programată.

5. **Reparaţie programată**: Sin. Reparaţie planificată (v.).

6. **Reparaţie neplanificată** [внеплановый ремонт; réparation nonplanifiée; unplanmäßige Bedarfsausbesserung; not planned repair; nemtervszerü javitás]: Reparaţie care nu se efectuează conform unui plan de reparaţii. O reparaţie planificată, care se execută la alt termen decât cel prevăzut în planul de reparaţii, devine o reparaţie neplanificată.

7. **Reparaţie accidentală** [случайный ремонт; réparation accidentelle; Bedarfsausbesserung; accidental repair; esetleges javitás]: Reparaţie neprevăzută, care se execută pentru eliminarea avariilor unui sistem tehnic. Avariile pot fi provocate de diferite cauze, ca: folosirea neraţională a maşinii sau a aparatului, distrugeri sau deformări ale unor piese la suprasarcini mari; neexecutarea sau nerespectarea sistemului şi a planului de reparaţii periodice; cauze externe sau de forţă majoră, de exemplu accidente de circulaţie, incendii, etc.

8. **Reparaţie de modernizare** [модернизирующий ремонт; réparation de modernisation; Modernisierungsausbesserung; modernization repair; korszerüsitési javitás]: Reparaţie executată pentru modernizarea unui sistem tehnic învechit (maşină, aparat, instalaţie, etc.), în scopul îmbunătăţirii caracteristicelor sale. Exemple: mărirea capacităţii de producţie a unei maşini de lucru; adaptarea pentru aşchiere rapidă a unei maşini-unelte, etc. Reparaţia de modernizare se poate face şi în cadrul unei reparaţii capitale, dacă volumul lucrărilor nu depăşeşte volumul convenţional stabilit pentru reparaţia capitală, şi dacă necesitatea de modernizare coincide cu reparaţia capitală programată. În cazul contrar, reparaţia de modernizare nu e cuprinsă în sistemul de reparaţii periodice, ci e considerată ca o lucrare separată (de investiţie). Sin. Reparaţie de refacere.

9. **Reparaţie de refacere**: Sin. Reparaţie de modernizare (v.).

10. **Reparaţie, ciclu de ~** [цикл ремонта; cycle de réparation; Reparaturzyklus, Ausbesserungsschadgruppe; repair cycle; javitási ciklus]. *Tehn.*: Perioada dintre două reparaţii capitale succesive, caracterizată prin durata şi structura sa. Durata şi structura ciclului de reparaţie se stabilesc prin norme de reparaţie (v. Reparaţie, norme de ~).

Durata ciclului e intervalul de timp dintre două reparaţii capitale succesive, exprimat în ore sau în ani de funcţionare, socotită pentru un anumit fel de utilizare (numărul de schimburi de lucru). Durata ciclului de reparaţie e compusă din suma duratelor de funcţionare dintre diferite categorii de reparaţii intermediare, cari se efectuează între cele două reparaţii capitale, plus timpul de oprire pentru executarea reparaţiilor.

Structura ciclului de reparaţie e constituită de ordinea şi succesiunea în care se execută diferitele categorii de reparaţii în cursul unui ciclu.

11. **Reparaţie, echipă de ~** [ремонтная бригада; équipe de réparation; Ausbesserungsmannschaft; repair gang of workmen; javitási csoport]: Echipă pentru executarea lucrărilor de reparaţie. Reparaţia maşinilor, a aparatelor, etc. fiind, în general, o lucrare complexă, aparţinând multor specialităţi profesionale, depăşeşte cunoştinţele unui singur muncitor. Din această cauză sunt necesare echipe de reparaţie, cari cuprind muncitori cu diferite calificări. Echipele de reparaţie pot fi complexe, când cuprind mai multe specialităţi, sau specializate, când cuprind numai muncitori cu o anumită specialitate (mecanici, electricieni, instalatori, etc.).

12. **Reparaţie, interval de ~** [междуремонтный период; intervalle de réparation; Ausbesserungenzwischenzeit; repair interval; javitási időköz]: Durata de timp dintre două reparaţii periodice succesive. Astfel, între două reparaţii periodice curente există un interval de reparaţie, afară de cazul când între acestea intervine o reparaţie mijlocie sau capitală. De exemplu, dacă între două reparaţii capitale (R_K) se efectuează mai multe repa-

rații curente (R_C) și mijlocii (R_M), conform ciclului: $R_K-R_C-R_C-R_M-R_C-R_C-R_M-R_C-R_C-R_K$, și dacă intervalul de reparație e Δt, atunci între primele două reparații R_C durata de timp e egală cu intervalul Δt, iar între a doua și a treia reparație R_C, durata de timp e $2\,\Delta t$.

1. **Reparație,** metode noi de ~ [новые методы ремонта; méthodes avancées de réparation; fortschrittliche Ausbesserungsverfahren; advanced repair methods; haladó javitási módszerek]: Metode de reparație de dată recentă, provenind din Uniunea Sovietică, folosite pentru îmbunătățirea calitativă a reparațiilor sau pentru reducerea duratei lor. Trecerea utilajului în proprietatea socială, creșterea și perfecționarea neîncetată a producției socialiste pe baza unei tehnice noi, în scopul satisfacerii maxime a nevoilor materiale și culturale ale societății, a determinat necesitatea utilizării și a întreținerii rationale a mașinilor, a aparatelor și a instalațiilor, și o bună și rapidă reparare a lor. Din Uniunea Sovietică, noile metode de reparație au fost împrumutate de țările de democrație populară, iar aplicarea și îmbunătățirea lor a devenit o inițiativă stahanovistă.

Exemple de metode noi de reparație:

Metoda reparației rapide: Metodă la care se realizează reducerea duratei unei reparații, prin pregătirea anticipată a reparației, iar nu prin micșorarea volumului sau prin scăderea calității acesteia. Pentru reducerea duratei unei reparații se iau următoarele măsuri: reparația se execută pe locul de utilizare a sistemului; mijloacele și materialele pentru executarea reparației se asigură din timp, iar piesele de schimb sunt pregătite în prealabil (în urma unui examen amănunțit și metodic al mașinii, al aparatului, etc.). Executarea reparațiilor rapide se face, deci, în două etape: pregătirea reparației — și executarea reparației propriu zise. Cu cât prima etapă e mai bine organizată, cu atât cea de a doua etapă e mai scurtă și rezultatele calitative sunt mai bune. În cadrul reparației rapide se dă o atențiune deosebită înlocuirii muncilor manuale prin prelucrarea mecanizată (de ex. rectificarea suprafețelor de ghidare).

Exemple de organizare pentru executarea de reparații rapide: executarea reparației, fără întrerupere, în trei schimburi; executarea reparației cu mai multe echipe, într'un schimb; reparația pe subansambluri, adică executarea reparației prin înlocuirea anumitor subansambluri, la date programate; utilizarea graficului pe operațiuni, cu utilizarea la maximum a lucrului serie-paralel (în acest mod, subansamblurile și mecanismele separate se repară și se asamblează în paralel, iar ansamblul în serie de subansambluri, în ordinea succesiunii de montare); specializarea echipei de reparație pe tipuri de mașini, aparate, instalații, etc.; organizarea reparației în timpul utilizării mașinii, aparatului, etc., fără oprirea acestora, folosind timpul de repaus. În acest scop se creează din timp stocul de piese de schimb, eventual subansambluri de rezervă.

Metoda reparației model: Metodă folosită pentru îmbunătățirea calitativă atât a pieselor, cât și a ansamblului întregului sistem tehnic. — Măsurile principale pentru asigurarea unei reparații model sunt: stabilirea corectă a fazelor reparației; sporirea durabilității și a preciziei pieselor; controlul tehnic intermediar și final al tuturor operațiunilor; respectarea normelor de recepție. Pentru îmbunătățirea calitativă a pieselor, noi sau recondiționate, se folosesc următoarele procedee de prelucrare: acoperirile superficiale (cromare dură, sherardizare, alitare, metalizare prin pulverizare, etc.), tratamentele termice moderne (călirea cu curenți de înaltă frecvență, carburarea, nitrurarea, cianurarea, etc.), ecruisarea superficială cu vână de alice, folosirea adausurilor cu duritate mare (sudate, nituite, etc.).

Metoda Lunin: Metodă inițiată de stahanovistul N. A. Lunin, care consistă în participarea muncitorilor la întreținerea și la reparația mașinilor la cari ei lucrează, în scopul îmbunătățirii calității întreținerii și a reparației curente, cum și pentru reducerea timpului necesar acestor reparații. Ca o etapă inițială, metoda Lunin se aplică prin participarea, la reparația mașinilor, a muncitorilor cari le utilizează, iar ca formă finală și superioară, prin executarea numai de către acești muncitori a reparațiilor curente. Metoda Lunin a fost inițiată pentru întreținerea materialului rulant din transporturile feroviare, iar mai târziu s'a generalizat.

2. **Reparație,** norme de ~ [нормы для ремонтных работ; normes de réparation; Ausbesserungsnormen; repair standards; javitási normák]: Norme cari stabilesc durata și structura ciclurilor de reparații, cum și fazele importante și desfășurarea diferitelor lor categorii, în scopul unei aplicări corecte și uniforme a sistemului de reparație ales. Normele de reparație se referă la următoarele elemente: ciclul de reparație (durata și structura sa); volumul lucrărilor de reparație, indicându-se orele de lucru necesare (ore de lucru manual și cu mașini), cu eventuala defalcare a volumului de lucrări pe specialități (lucrări mecanice, lucrări electrice, etc.); durata de oprire pentru executarea reparației; toleranțe și alte condițiuni de recepție; consumul de materiale; costul reparației; stabilirea amortisărilor; stabilirea stocului de piese de schimb, etc.

Pentru exprimarea mai simplă a normelor de reparație, sistemele tehnice cari se repară (în special mașinile și agregatele) se clasifică după complexitate, adoptându-se și o unitate convențională de reparație, exprimată în ore-om.

Pentru determinarea orelor de lucru necesare executării unei anumite lucrări de reparații, se folosește coeficientul de complexitate al grupului corespunzător sistemului tehnic care se repară, luat din tabele de clasificare de utilaje, care se înmulțește cu numărul de ore de lucru (manual sau la mașini-unelte), raportat la unitatea convențională de reparație, luat din tabele de norme de lucru.

Sub formă de tabele se dau şi norme pentru costul mediu al materialelor necesare reparaţiei, pentru cantitatea de piese de rezervă, depozitarea în magazie şi pentru duratele de oprire la reparaţie.

Normele de reparaţie sunt progresive. Caracterul lor progresiv se realizează prin prelungirea ciclului de reparaţie şi, în general, a intervalelor dintre reparaţiile de toate categoriile, prin reducerea duratei de oprire pentru efectuarea reparaţiilor, prin reducerea costului reparaţiilor, prin îmbunătăţirea calităţii acestora.

1. **Reparaţie, perioadă de ~** [срок ремонта; période de réparation; Ausbesserungsperiode; repair period; javitási időtartam]: Durata de timp între două reparaţii capitale succesive, adică durata unui ciclu de reparaţie.

2. **Reparaţie, plan de ~** [план ремонта; plan de réparation; Ausbesserungsplan; repair plan; javitási terv]: Planul prin care se stabilesc reparaţiile unui sistem tehnic, în cursul unei durate de timp (lună, trimestru, an sau ciclu de mai mulţi ani, de regulă cinci). Întocmirea planului de reparaţie pe mai mulţi ani e necesară din cauza duratei ciclului de reparaţie, care, de regulă, e de 3···12 ani. Planul de reparaţii se întocmeşte pe baza instrucţiunilor şi a normelor de reparaţii, indicându-se sub forma de grafic felul reparaţiei, volumul lucrărilor şi durata de oprire pentru efectuarea ei. În planul de reparaţie se înscrie individual fiecare sistem tehnic de reparat.

3. **Reparaţie, sistem de ~** [систем ремонта; système de réparation; Ausbesserungssystem; repair system; javitási rendszer]: Modul de organizare a reparaţiei, prin care se stabileşte complexul de măsuri cari trebue luate pentru menţinerea sistemelor tehnice în stare normală şi continuă de utilizare, eliminând uzura şi restabilind caracteristicele necesare în serviciu. În practică nu se pot despărţi operaţiunile de întreţinere (îngrijire), de cele de reparaţie; de aceea, sistemul se numeşte şi sistem de întreţinere şi reparaţie.

Se deosebesc următoarele sisteme de reparaţii:

4. **~, sistem de ~ după necesitate** [систем ремонта по надобностям; système de réparation selon nécessité; Ausbesserungssystem nach Bedarf; repair system as necessary; szükség szerinti javitási rendszer]: Sistem de reparaţie în care nu se planifică reparaţiile, acestea fiind efectuate numai după ieşirea din funcţiune a sistemului tehnic respectiv, în urma uzurii înaintate sau a avariérii. Sistemul e neraţional, deoarece necesitatea reparaţiei apare brusc, ceea ce poate avea consecinţe grave în producţie, iar utilajul capătă, în general, uzuri mari. Acest sistem a fost practicat şi în întreprinderile din ţara noastră, în faza capitalistă a economiei, contribuind la degradarea parcului de utilaje.

5. **~, sistem de ~ standardizată** [систем стадартизированного ремонта; système de réparation standardisée; genormtes Ausbesserungssystem; standardized repair system; szabványositott javitási rendszer]: Sistem de reparaţie care prevede scoaterea din producţie a maşinilor, a aparatelor, etc., la anumite date fixate anticipat, şi executarea unui volum de lucrări determinat în prealabil, indiferent de gradul de uzură. Acest sistem, care se bazează pe folosirea de piese de schimb, e simplu, atât în ce priveşte organizarea, cât şi în ce priveşte planificarea şi pregătirea lucrărilor de reparaţie; e recomandabil pentru repararea maşinilor, a aparatelor, etc. cari sunt egal folosite şi sunt de acelaşi tip sau în număr redus de tipuri (de ex.: în fabrici de scule, în fabrici de textile). Sin. Sistem de reparaţie cu planificare rigidă.

6. **~, sistem de ~ după examinare** [систем ремонта после рассмотрения; système de réparation après examination; Ausbesserungssystem nach Untersuchung; repair system after examination; vizsgálat szerinti javitási rendszer]: Sistem de reparaţie prin care se planifică examinarea (controlul planificat) şi, în urma constatărilor făcute la control, se stabilesc felul şi data reparaţiei, în funcţiune de nevoile producţiei şi de timpul necesar pregătirii reparaţiei. Acest sistem evită ieşirea bruscă din funcţiune a utilajului şi creează posibilitatea unei pregătiri cât mai complete a executării reparaţiei, însă limitează perspectiva planificării şi, prin aceasta, împiedecă utilizarea raţională a forţelor de muncă pentru reparaţii. Din această cauză nu se mai aplică în mod curent, decât în unele ramuri industriale. Sin. Sistem de reparaţie după revizie, Sistem de reparaţie după controlul planificat.

7. **~, sistem de ~ periodică** [систем периодического ремонта; système de réparation périodique; periodisches Ausbesserungssystem; periodical repair system; időszaki javitási rendszer]: Sistem în care fiecare reparaţie se execută pe baza unui plan de reparaţii, după anumite intervale şi într'o anumită ordine, cu un volum de lucrări stabilit în prealabil. Planul de reparaţii ţine seamă de regimul şi de caracterul utilizării, cum şi de gradul de uzură. Reparaţia periodică se execută pentru a menţine maşini, aparate, etc. în bună stare, asigurând funcţionarea continuă şi fără avarii (datorite, în special, uzurii) a acestora. Sistemul cuprinde planificarea integrală a tuturor operaţiunilor necesare şi nu admite planificarea izolată a uneia dintre operaţiunile sau etapele lucrării de reparaţie; el reclamă, de asemenea, întreţinerea şi supravegherea permanentă în intervalul dintre reparaţii, prin întreţinerea şi supravegherea zilnică şi prin controlul periodic planificat (revizia periodică).

Sistemul de reparaţii periodice asigură executarea reparaţiilor în condiţiuni optime şi cu o durată de oprire minimă, şi previne ieşirea bruscă din funcţiune, în afara termenelor planificate. E sistemul cel mai raţional şi cel mai răspândit în ţara noastră, unde s'a introdus datorită experienţei fructuoase din U.R.S.S. Sin. Sistem de reparaţie preventivă planificată. —

După durata de timp la care se efectuează reparaţia şi după volumul lucrărilor pe cari le

cuprinde, reparațiile periodice se clasifică astfel: reparație periodică curentă, reparație periodică mijlocie și reparație periodică capitală. Afară de aceste reparații, în unele ramuri ale tehnicei se efectuează și alte feluri de reparații periodice; de exemplu, reparație generală capitală, reparație generală cu revizie interioară, reparație generală cu revizie exterioară, reparație radicală a căii, reparație curentă a sondei și reparație capitală a sondei.

1. **Reparație periodică curentă** [текущий периодический ремонт; réparation périodique courante; laufende periodische Betriebsreparatur; current periodic repair; időszaki futójavitási rendszer]: Reparație periodică pentru înlocuirea sau repararea pieselor și a mecanismelor a căror uzură periclitează precizia și capacitatea de lucru. Reparația curentă se execută la intervale de 3···12 luni, după felul mașinii, al aparatului, etc. și după modul de utilizare; între două reparații curente se efectuează mai multe revizii (controale planificate). Sin. Reparație curentă, Reparație mică.

2. **Reparație curentă:** Sin. Reparație periodică curentă (v.).

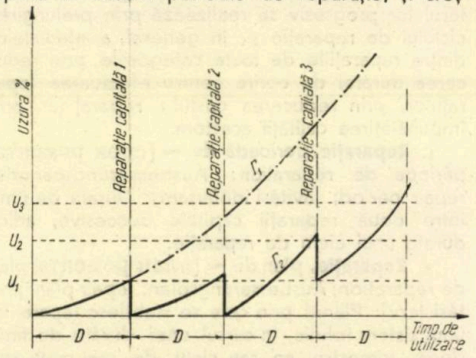
3. **Reparație periodică mijlocie** [средний периодический ремонт; réparation périodique moyenne; periodische Zwischenausbesserung; average periodic repair; időszaki közepes javitási rendszer]: Reparație periodică executată după un anumit număr de reparații curente, având un volum de lucrări mai mare decât volumul reparației curente. Reparația periodică mijlocie se execută la intervale dela 1···6 ani, pentru asigurarea menținerii capacității și a preciziei de lucru, până când principalele subansambluri și părți ale sistemului tehnic (mașină, aparat, instalație, etc.) capătă uzuri peste anumite limite admise, la depășirea cărora sistemul tehnic urmează să fie supus unei reparații capitale. Reparațiile curente și mijlocii constitue baza întreținerii utilajului în sistemul reparațiilor periodice planificate. Sin. Reparație mijlocie.

4. **Reparație mijlocie:** Sin. Reparație periodică mijlocie (v.).

5. **Reparație periodică capitală** [капитальный периодический ремонт; réparation périodique capitale; periodische Hauptreparatur, periodische Hauptausbesserung; capital periodic repair; időszaki nagyjavitás, periódikus főjavitás]: Reparație periodică, executată după un număr de reparații mijlocii, când piesele principale ale sistemului tehnic (mașină, aparat, instalație, etc.) au căpătat uzuri peste anumite limite admise și cari nu pot fi înlăturate prin reparațiile mijlocii. La reparația periodică capitală se înlocuesc uneori chiar peste 50% din piese, se ajustează părțile fixe și ghidajele, se reglează și se verifică în întregime sistemul tehnic, pentru a se aduce în cele mai bune condițiuni de funcționare.

Numărul de reparații periodice capitale e limitat, în general, în funcțiune de durata de serviciu a mașinii, a aparatului, vehiculului, etc. De exemplu, în cazul mașinilor-unelte, se prevăd circa trei reparații periodice capitale (patru cicluri), după cari, în mod obișnuit, mașina nu mai poate fi readusă în condițiuni satisfăcătoare de funcționare.

Graficul de mai jos reprezintă creșterea rapidă a uzurii unei mașini-unelte, în cazul când nu se aplică un sistem periodic de reparație, și creș-



Variația uzurii cu timpul de utilizare (uzura e măsurată în % din dimensiunea nominală, corespunzătoare a piesei). Γ_1) curba de variație a uzurii, la utilizarea fără reparație; Γ_2) curba de variație a uzurii, la aplicarea sistemului de reparație periodică; D) durata ciclului de reparație; U_1) limita de uzură pentru condițiuni optime de funcționare; U_2) limita de uzură pentru condițiuni bune de funcționare; U_3) limita de uzură pentru condițiuni mediocre de utilizare.

terea treptată și lentă a uzurii, în cazul aplicării unui astfel de sistem. În primul caz, uzura crește într'un timp foarte scurt — și deci viața mașinii se scurtează; după o durată de utilizare echivalentă a două cicluri, uzura depășește limita corespunzătoare condițiunilor normale de utilizare (U_2). În al doilea caz, viața utilă a mașinii se dublează. Sin. Reparație capitală, Reparație generală, Reparație radicală, Reparație mare.

6. **Reparație capitală:** Sin. Reparație periodică capitală (v.).

7. **Reparație generală capitală** [общий периодический ремонт; réparation générale capitale; Vollausbesserung; capital general repair; általános nagyjavitás, általános főjavitás]: Reparație generală de mare proporție, care se execută la unele sisteme tehnice după un număr de reparații generale periodice, în scopul menținerii performanțelor normale, cum și pentru asigurarea și prelungirea duratei de funcționare. Reparația generală capitală se caracterizează prin înlocuirea obligatorie a unor piese importante. De exemplu, la unele serii de locomotive cu abur se execută, de obiceiu, de două ori în intervalul dela construcție și până la clasarea locomotivei.

8. ~ **generală cu revizie exterioară** [общий ремонт с внешней ревизьей; réparation générale à revision extérieure; Hauptausbesserung mit Zwischenuntersuchung; general repair with external revision; részlegvizsga-főjavitás]: Reparația periodică generală a unei locomotive cu abur, care se execută periodic, după efectuarea unui anumit număr de kilometri — și care include,

pe lângă reparația motorului, a carului locomotivei și a tenderului, și revizia exterioară a căldării (v. sub Revizia căldării de abur). Reparația generală cu revizie exterioară e urmată de proba de parcurs și de tracțiune a locomotivei.

1. **Reparație generală cu revizie interioară** [общий ремонт с внутренней ревизией; réparation générale à revision intérieure; Hauptausbesserung mit Hauptuntersuchung; general repair with internal revision; fővizsga-fójavitás]: Reparație periodică generală a unei locomotive cu abur, care include, pe lângă reparația generală a motorului, a carului locomotivei și a tenderului, și revizia interioară a căldării (v. și sub Revizia căldării de abur). La această reparație, locomotiva se demontează complet. Reparația generală cu revizie interioară e urmată de proba de presiune la rece și la cald a căldării — și de proba de parcurs și de tracțiune a locomotivei.

2. **Reparație** capitală a sondei [капитальный ремонт скважины; réparation d'une sonde; Hauptreparatur bei einer Bohrung; oil well repair job; olajkut-fójavitás]. *Expl. petr.*: Operațiunea de readucere a unei sonde în situația de a produce, prin lucrări cari reclamă folosirea de utilaj greu, comparabil cu cel folosit la săparea sondelor. Principalele reparații capitale sunt: îndepărtarea coloanelor turtite; frezarea și căptușirea zonei reparate, cu un manșon de burlan cu diametru mai mic (manșonare); construcția unui filtru de pietriș (ca reparație); cimentarea sub presiune, pentru închiderea unui strat de apă; frezarea unui dop de ciment sau de ciment și nisip, pentru exploatarea simultană a unui strat cu altul inferior; realizarea unei ferestre și a unei noi construcții de fund (v. Liner de tubaj; v. Fereastră; v. Pană de deviere) a sondei; etc.

3. ~ **curentă a sondei** [текущий ремонт скважины; intervention à une sonde; laufende Reparatur bei einer Bohrung; oil well work over job; olajkut-futójavitás]. *Expl. petr.*: Operațiune de readucere a unei sonde în situația de a produce debitul normal, cu ajutorul utilajului existent la sondă sau al unui utilaj special, ușor și mobil. Principalele reparații curente, numite în trecut și intervenții, sunt: curățirea parafinei depuse pe țevile de extracție, prin mijloace mecanice, termice, sau cu solvenți; spălarea prin circulație de apă sau de țiței a dopurilor de nisip formate în coloană; acidizarea (v. S.) zonei de strat din vecinătatea găurii de sondă, pentru mărirea permeabilității rocei; tratamentul termochimic al zonei de strat vecină cu gaura de sondă, și al fundului sondei, pentru topirea hidrocarburilor solide; cimentările de fund, efectuate cu lingura (v.), pentru închiderea stratelor petrolifere cari au început să debiteze apă; instrumentația pentru scoaterea prăjinilor de pompare rupte; înlocuirea pompei de extracție; etc.

4. **Reparație radicală a căii** [капитальный ремонт пути; réparation radicale de la voie; gründliche Reparatur des Gleises; radical repairing of the track; vasuti pálya-általános javitás]. *C. f.*: Ansamblul lucrărilor executate cu ocaziunea reviziei generale a unei linii de cale ferată. Reparația radicală cuprinde: înlocuirea traverselor uzate; înlocuirea materialului mărunt, uzat sau defectat; curățirea, prin ciuruire, a balastului, și completarea prismei de balast cu materialul nou; aducerea liniei cât mai aproape de traseul și de nivelul ei inițial; aducerea dimensiunilor căii la cele ale unei linii noi (cu toleranțe mult mai strânse decât cele corespunzătoare unei reparații curente). Reparațiile radicale se execută la intervale de 8···10 ani (în perioada 1 Aprilie···30 Octomvrie). Între două reparații radicale, linia se menține în bună stare, prin reparații curente, cari pot cuprinde: înlocuirea șinelor cu defecte periculoase, pentru asigurarea circulației; eliminarea abaterilor peste toleranțele admise la nivelul și tiparul căii; repararea hopurilor pronunțate și profilarea prismei de balast; etc.

5. **Reparație cu planificare rigidă**: Sin. Reparație standardizată. V. sub Reparație, sistem de ~.

6. **Reparație după revizie**: Sin. Reparație după examinare. V. sub Reparație, sistem de ~.

7. **Reparație preventivă planificată**: Sin. Reparație periodică. V. sub reparație, sistem de ~.

8. **Reparației, organizarea** ~. V. sub Reparație, sistem de ~.

9. **Repartiția greutății pe osii** [распределение нагрузки по осям; répartition de la charge sur les essieux; Gewichtsverteilung auf den Radsätzen; load distribution on the set of wheels; kerékpár-súlyelosztás]. *C. f.*: Repartiția pe osii a greutății unei locomotive conform condițiunilor de serviciu, determinate de caracteristicele căii și de stabilitatea mersului. Condițiunile de serviciu de cari se ține seamă la proiectarea locomotivei sunt: greutatea pe fiecare osie să nu depășească sarcina maximă admisă de linie; greutatea aderentă să fie uniform repartizată pe osiile cuplare; suspensiunea să fie astfel adaptată, încât să corespundă sarcinii care revine fiecărei osii. La proiectare (ținând seamă de greutățile totale transmise șinei de osii, după planul mașinii, și de greutățile pieselor nesuspendate) se calculează greutățile suspendate ideale cari revin fiecărei osii și greutățile suspendate reale (calculate după dimensiunile de proiectare ale pieselor); se verifică — prin calculul momentelor acestor forțe față de un plan de referință vertical, ales arbitrar — dacă verticalele centrelor de greutate ale forțelor ideale și reale coincid; se variază așezarea unora dintre piesele locomotivei, pentru ca să se aducă la coincidență cele două verticale. — La montare sau la revizie, repartiția se face prin reglarea șuruburilor suspensoarelor, pe baza „cântăririi" locomotivei, (procedeu prin care se verifică apăsarea fiecărei osii pe șină). V. și sub Cântărirea locomotivei și sub Recântărirea locomotivei.

10. **Repartiția portanței din lungul anvergurii** [распределение подъемной силы; répartition de la portance, répartition de la sustentation; Verteilung des Auftriebs; distribution of the lift; felhajtóerő-elosztás]. *Av.*: Curba de variație a portanței

în lungul anvergurii, la o aripă de avion. Portanța e totdeauna nulă la extremitățile aripei, iar dacă aripa e simetrică, portanța are valoarea maximă în secțiunea ei mediană. Cunoașterea modului în care variază portanța în lungul anvergurii prezintă un interes practic deosebit, fiindcă servește ca punct de plecare pentru calculul de rezistență al elementelor din cari e compusă aripa. Metoda teoretică utilizată pentru a se găsi repartiția portanței consistă în determinarea legii după care variază circulația în lungul anvergurii. Circulația se exprimă prin relația

$$\Gamma = kV_0 c\left(\alpha + \frac{w}{V_0}\right),$$

unde V_0 e vitesa cu care se deplasează aripa, w e vitesa indusă de vârtejurile libere cari se formează în spatele aripei, α e incidența aripei, c e coarda acesteia într'o secțiune oarecare, iar k e un coeficient numeric. Vitesa indusă are expresiunea

$$w = \frac{1}{4\pi}\int_{-\frac{b}{2}}^{+\frac{b}{2}} \frac{1}{y-\eta}\cdot\frac{d\Gamma}{dy}dy,$$

η fiind coordonata punctului de pe aripă unde se calculează această vitesă, y e coordonata unui punct curent, iar b e anvergura aripei.

Odată cunoscută repartiția circulației, după ce s'a făcut studiul acestei ecuații integro-diferențiale, rezultă repartiția portanței, aceste două mărimi fiind proporționale, în conformitate cu formula lui Jucovschi (v.).

Repartiția circulației, respectiv a portanței, depinde de forma în plan a aripei, adică de modul în care variază coarda acesteia în lungul anvergurii. Astfel, pentru aripa eliptică, variația portanței e, de asemenea, eliptică — și reprezintă cazul optim, deoarece acestei repartiții îi corespunde o rezistență indusă minimă. Celelalte forme uzuale de aripe, dreptunghiulare, trapezoidale, etc., dau repartiții cari diferă mai mult sau mai puțin de cea eliptică, cele mai apropiate obținându-se pentru anumite forme de aripe trapezoidale.

Repartiția portanței e modificată prin prezența fuzelajului și a gondolelor motoarelor (la avioanele multimotoare). De asemenea, modificări în repartiția portanței sunt introduse și de variația incidenței α, obținută, fie prin torsionarea aripei, fie cu ajutorul aripioarelor sau al voleților.

1. **Repartiția sarcinii în sistemele electrice** [распределение нагрузки в электрических систем; répartition de la charge dans les systèmes électriques; Lastverteilung in den elektrischen Systemen; load distribution in the electrical systems; terhelés elosztás villamos rendszerekben]: Repartiția puterii cerute unui sistem electric care cuprinde mai multe centrale interconectate, între grupurile electrogene ale centralelor, ținând seamă de condițiuni economice, de stabilitate, de asigurarea alimentării, de menținerea valorilor constante ale unor mărimi de funcționare (tensiune, frecvență), etc. —

Intensitatea I a curentului debitat de z generatoare de curent continuu, cari debitează curenții I_k, este

$$I = \sum_{k=1}^{z} I_k. \tag{1}$$

Generatorul k, având tensiunea la borne U turația n_k, curentul de excitație i_k și rezistența interioară R_k, debitează curentul

$$I_k = \frac{c_k n_k i_k - U}{R_k + a_k}; \quad k = 1,\ 2\cdots z, \tag{2}$$

unde c_k e o constantă a generatorului k, iar

$$a_k = \varphi_k(I_k); \quad k = 1,\ 2\cdots z, \tag{3}$$

e o rezistență echivalentă, care ține seamă de reacțiunea indusului, determinând o cădere de tensiune egală cu căderea provocată de această reacțiune și fiind funcțiune de curentul debitat de generator, iar

$$n_k = f_k(I_k); \quad k = 1,\ 2\cdots z \tag{4}$$

exprimă, după curbele reglării, turația în funcțiune de curentul debitat de generator.

Din acest sistem cu $3z+1$ ecuații rezultă cele $3z+1$ mărimi necunoscute I_k, a_k, n_k și U. Rezultă că se pot repartiza curenții I_k pe diferitele generatoare, acționând asupra curentului lor de excitație i_k. Rezolvarea sistemului se face grafic, deoarece funcțiunile din ecuațiile (3) și (4) sunt date grafic; de asemenea, se cunosc caracteristicele $U_k = f_k(I_k)$.

Modificarea fiecărui curent se face deplasând caracteristica externă a generatorului $U_k = f_k(I_k)$, cu ajutorul excitației. Variația repartiției curenților între generatoare se face în raport invers cu pantele caracteristicelor lor externe. —

În cazul a z alternatoare, cari funcționează în paralel, având tensiunea la borne U, pulsația ω, reactanțele sincrone $L_k\omega$ și debitând curenții I_k cu defazajele α_k, curentul debitat de toate generatoarele fiind I, se obțin următoarele relații: ecuațiile de funcționare a alte natoarelor:

$$(k_k\omega\Phi_k)^2 = (U + L_k\omega I_k \sin\alpha_k)^2 + (L_k\omega I_k\cos\alpha_k)^2,$$

unde Φ_k e fluxul mașinii k, iar k_k e o constantă; ecuația de conservare a puterii reactive:

$$I\sin\alpha = \sum_{k=1}^{z} I_k \sin\alpha_k;$$

ecuația de conservare a puterii active:

$$I\cos\alpha = \sum_{k=1}^{z} I_k\cos\alpha_k$$

și ecuațiile curbelor de reglare ale regulatorului:

$$f_k(\omega, I_k, \alpha_k) = 0; \quad (k = 1,\ 2\cdots z).$$

Din acest sistem de $2z+2$ ecuații se deduc următoarele $2z+2$ mărimi necunoscute: I_k, α_k, U și ω.

Repartiția puterii reactive se face acționând asupra excitației alternatoarelor. Pentru repartiția

puterii active, care depinde numai de poziția curbelor de reglare a regulatoarelor, se acționează asupra acestora. Prin strângerea resortului regulatorului, alternatorul se încarcă, iar prin slăbirea lui, alternatorul se descarcă. Prin schimbarea sarcinii unui alternator care debitează pe o rețea infinită nu se schimbă, practic, funcționarea celorlalte alternatoare. Dacă numărul de agregate e limitat, schimbarea puterii unuia dintre ele aduce însă schimbarea repartiției puterii și pe celelalte — și, deci, schimbarea frecvenței (creșterea ei, la strângerea resortului regulatorului, și micșorarea ei, la slăbirea lui).

Curbele de reglare ale regulatoarelor trebue să fie cât mai asemănătoare, fiindcă altfel nu se poate folosi toată puterea alternatoarelor, unele funcționând supraîncărcate, iar altele rămânând descărcate sau ajungând chiar în regimul de motor. —

Problema celei mai economice repartiții a sarcinii pe mai multe agregate e o problemă de minim. Dacă $P=\sum_{k=1}^{z} P_k$ e puterea cerută în sistem și $B=\sum_{k=1}^{z} B_k$ e consumul de energie corespunzător, acesta depinde de puterile P_k: $B=F(P_1, P_2 \cdots P_z)$. Minimul acestei funcțiuni se determină prin metoda multiplicatorului lui Lagrange; el corespunde punctelor în cari creșterile relative $b_k=\partial B_k/\partial P_k$ ale mărimilor B_k ale centralelor sunt egale, cu condițiunea ca curba creșterilor relative să urce cu sarcina sau să rămână constantă și deci caracteristica de consum să aibă convexitatea în jos (cazul cădărilor).

În cazul cuplării la rețea a unui număr constant de agregale, repartiția sarcinii pe centrale și agregate se face încărcând la plină sarcină agregatele cari au creșterea relativă minimă și lăsând celelalte agregate să funcționeze la sarcini cari reprezintă minimul tehnic admisibil pentru ele.

1. **Repartiție, coeficient de ~** [коэффициент распределения; coefficient de répartition; Verteilungskoeffizient; repartition coefficient; elosztási tényező]. *Stat.:* Raportul dintre coeficientul de rigiditate la capătul unei bare și suma tuturor coeficienților de rigiditate ai barelor cari concură într'un nod:

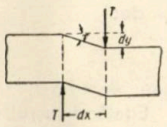
$$C_{AB}=\frac{\rho_{AB}}{\sum_i \rho_{Ai}}.$$

Valoarea coeficientului de repartiție depinde numai de elementele geometrice ale barei și de modul de prindere a barei la capăt. Cu ajutorul coeficienților de repartiție, momentele neechilibrate, cari au tendința de a roti nodul uniu cadru, se pot distribui la barele cari concură în nod și cari împiedecă rotirea nodului. Coeficienții de repartiție sunt folosiți în calculele efectuate prin metoda aproximațiilor succesive de rezolvare a cadrelor prin metoda deformațiilor. Sin. Coeficient de distribuție (v. Coeficient de rigiditate).

2. **~, coeficient de ~** [коэффициент распределения; coefficient de répartition; Verteilungskoeffizient; repartition number; elosztási tényező]. *Chim. fiz.:* Raportul concentrațiilor unei substanțe disolvate în două lichide nemiscibile, când este atins echilibrul.

Valoarea coeficientului de repartiție nu depinde de masele corpurilor în prezență, cât timp substanța disolvată nu-și schimbă starea moleculară prin disolvare în unul sau în ambii solvenți.

3. **~, coeficient de ~ a lunecărilor** [коэффициент распределения касательных напряжений; coefficient de répartition des glissements; Verteilungskoeffizient der Gleitungen; distribution coefficient of slidings; csuszáselosztó tényező]: Mărime fără dimensiune, caracteristică secțiunii unei grinzi, cu ajutorul căreia se determină lunecarea specifică, presupunând că tensiunile tangențiale τ sunt uniform repartizate în secțiune. Mărimea se deduce din ecuația de egalitate a lucrului mecanic efectuat de forțele exterioare T la deplasarea cu dy a punctelor lor de aplicație în direcția lor (v. fig.):



Deformare prin forfecare.

$$L_e=\frac{1}{2}T\,dy=\frac{1}{2}T\,\gamma\,dx,$$

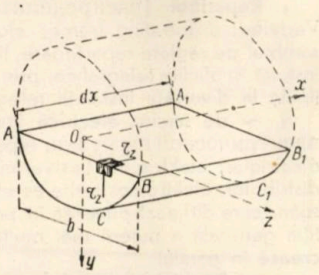
cu lucrul mecanic interior L_i, efectuat de tensiunile tangențiale τ (v. fig.):

$$L_i=\frac{1}{2}\int\gamma\tau\,dV=\frac{1}{2}\int\frac{\tau^2}{G}\,dV=\frac{1}{2}\int\frac{\tau^2}{G}\,dA\,dx,$$

unde γ e lunecarea specifică, dx e elementul de arc al grinzii, dA e elementul de arie al secțiunii, C e modulul de elasticitate transversală, iar dV e elementul de volum. În calcul trebue să se țină seamă de formula lui Juravschi:

$$\tau=\frac{TS}{Ib},$$

în care S e momentul static, în raport cu axa neutră, a părții de secțiune dintre conturul exterior și planul de lunecare considerat, b e lățimea secțiunii în dreptul planului de lunecare, iar I e momentul de inerție al întregii secțiuni în raport cu axa neutră.



Deducerea formulei lui Juravschi.

Această formulă se deduce separând dintr'un element de bară, de lungime dx (v. fig.), cu ajutorul unui plan AA_1BB_1, paralel cu planul zOx care conține axa neutră, un

element de volum cuprins între conturul exterior şi acest plan. Pe o faţă a elementului izolat dx se exercită forţa axială $N=\int_{ABC}\sigma\,dA$, iar pe faţa opusă: $N+dN=\int(\sigma+d\sigma)dA$. Rezultanta lor e $dN=\int_{ABC}d\sigma\,dA$. Celelalte tensiuni au proiecţii nule pe planul ABC. Pe faţa ABA_1B_1 se desvoltă o tensiune tangenţială τ orientată în sensul $-x$, egală şi simetric dispusă, faţă de AB, cu tensiunea τ de pe ABC. Considerând $AB=b$, şi presupunând că τ se repartizează uniform pe lungimea b, forţa care se desvoltă e $C\tau dx$.

Fiindcă $\sigma=My/I$, rezultă:

$$d\sigma=\left(\frac{y}{I}\right)dM=\frac{y}{I}T\,dx$$

şi deci

$$b\tau=T\int_A\frac{y\,dA}{I}$$

sau: $b\tau=TS/I$.

Egalând lucrul mecanic exterior cu lucrul mecanic interior, rezultă:

$$\frac{1}{2}T\gamma\,dx=\frac{1}{2}\int\frac{\tau^2}{G}\,dA\,dx=\frac{1}{2}\int\frac{T^2S^2}{b^2I^2G}\,dA\,dx,$$

de unde deducem:

$$\gamma=\frac{dy}{dx}=\frac{T}{GI^2}\int\frac{S^2dA}{b^2}.$$

De altă parte, lunecarea specifică γ are expresiunea: $\gamma=KT/GA$. Deci

$$\frac{T}{GI^2}\int\frac{S^2dA}{b^2}=\frac{KT}{GA},$$

de unde rezultă următoarea expresiune a coeficientului de repartiţie a lunecărilor:

$$K=\frac{A}{I^2}\int\frac{S^2dA}{b^2},$$

care depinde deci de pătratul raportului S/b.

Pentru secţiunea dreptunghiulară $K=6/5$; pentru secţiunea circulară $K=32/27$, iar pentru profilul dublu T, valoarea coeficientului K e cuprinsă între 2 şi 4.

1. **Repartitor** [распределитель; répartiteur; Verteiler; distributing frame; elosztó]. *Telc.:* Ansamblul de reglete repartitoare, fixate pe un cadru instalat în oficiile telegrafice, prin care se distribue liniile la diversele instalaţii telegrafice.

2. ~ **de sarcină electrică** [распределитель электрической нагрузки; répartiteur de charge électrique; elektrischer Lastverteiler; electric load distributor; elektromos terhelés-elosztó]. *Elt.:* Persoana care dirijează punerea în producţie şi repartiţia generală a puterii mai multor uzine cari lucrează în paralel.

3. ~ **telefonic** [телеффонный распределительный щит; répartiteur téléphonique; Fernsprech-Verteiler; telephonic distribution frame; távbeszélő-elosztó]. *Telc.:* Batiu de metal, la care ajung liniile exterioare sau cablurile interioare ale unei centrale telefonice, ale unui birou anex sau ale unei instalaţii telefonice — şi care permite schimbarea uşoară a conexiunilor dintre aceste linii cu ajutorul unor jartiere.

Dacă ajung la repartitor, de o parte liniile exterioare cari intră în centrala telefonică, iar de altă parte extremităţile cablurilor interioare ale centralei, repartitorul se numeşte repartitor de intrare. Dacă repartitorul e interpus între cel de intrare şi tabloul comutator manual sau organele centralei automate, sau e interpus între două etaje de selecţiune, într'o centrală automată, el se numeşte repartitor intermediar.

4. **Repartizor.** *Drum.* V. Distribuitor.

5. **Repasare** [отделка ткани; repassage; Repassieren; trimming; kikészités]. *Ind. text.:* Operaţiune prin care se revizuesc ţesăturile pentru determinarea greşelilor, pentru corectarea unora dintre greşeli şi, mai ales, pentru smulgerea cu penseta a fibrelor aderente cari sunt de altă coloare decât fondul pe care sunt prinse. Operaţiunea se execută direct, sau se pot folosi mese inclinate, de cristal, dedesubtul cărora se găseşte o sursă luminoasă puternică, ţesătura circulând deasupra cristalului, sub privirea repasatorului.

6. **Repaus** [покой; repos; Ruhe; rest; nyugalom]. *Fiz.:* Stare a unui corp în raport cu un alt corp sau cu un sistem de referinţă, în care distanţele dintre punctele corpului considerat şi punctele corpului sau ale sistemului de referinţă nu variază cu timpul.

7. ~ [отдых, перерыв; repos; Ruhe; rest; nyugalom]. *Gen.:* Stare în care e întreruptă o anumită funcţiune sau activitate.

8. ~ **adânc** [глубокий покой, зимовка; repos profond; tiefe Ruhe; deep rest; mély nyugalom]. *Agr.:* Prima fază din perioada de hibernare a pomilor, când pomii rămân în stare de nevegetare, oricari ar fi condiţiunile exterioare, adică chiar dacă temperatura se ridică până la gradul cerut pentru desmugurire.

9. **Repaus, cameră de** ~ [камера отдыха; chambre de repos; Ruhekammer; resting chamber; segédkamra]. *Canal.:* Dispozitiv pe reţeaua de canalizare, format dintr'o porţiune lărgită de conductă, la conductele cari pe distanţă lungă nu au camere de vizitare, şi la conducte greu vizitabile şi cu înălţime mică ($h<1{,}50$), în comunicaţie directă cu atmosfera, pentru odihna personalului care controlează conducta (canalul). Sin. Cameră de refugiu şi Refugiu.

10. **Repaus, frecare de** ~. V. Frecare de repaus.

11. **Repedea, calcar de** ~ [известняк Р.; calcaire de R.; R. Kalkstein; R. limestone; R. mészkő]. *Geol.:* Calcar oolitic, fosilifer, desvoltat tipic la Repedea (Jud. Iaşi). După fosilele pe cari le conţine (Mactra podolica, Cardium irregulare, Cerithium disjunctum, Cerithium rubiginosum) este repartizat la Sarmaţianul mediu.

12. **Repedea de câmp** [полевой жук; cicindèle; Sandkäfer, Sandlaufkäfer; tieger beetle; homokbogár]. *Biol.:* Cicindela campestris L.

Insectă prădătoare din ordinul Coleopterelor, familia Cicindelidelor. E o insectă cu lungimea de 9···18 mm, de coloare verde, cu luciu slab metalic. Pe elitre prezintă pete mici, albe, câte cinci pe marginile laterale şi câte una pe discurile elitrelor şi pe abdomenul albastru. Trăieşte prin poieni, livezi, în apropierea pădurilor. Repedea de câmp e o insectă folositoare, larvele şi adulţii hrănindu-se cu diferite insecte mici, cu viermi, etc., în majoritate dăunătoare culturilor agricole.

1. **Repedea de munte** [горный жук; cicindèle de montagne; Gebirgssandkäfer; mountain tiger beetle; hegyi homokbogár]: Cicindela silvicola Dejean. E o insectă prădătoare cu lungimea de 13···17 mm, care are corpul arămiu, cu reflexe metalice verzui. Pe elitre are diferite pete albe. Se găseşte frecvent în apropierea apelor, în locuri însorite, mai ales în zona antestepelor.

2. **Repent** [ползающий; rampant; kr'echend; repent, creeping; mászkáló]. *Bot.*: Calitatea unei plante ierboase de a avea un ţesut de susţinere puţin desvoltat, cu tulpine cari se târăsc pe pământ. Astfel de tulpine, cu o uşoară înrădăcinare la noduri, se numesc tulpine repente şi pot fi întâlnite la unele plante cum sunt: trifoiul alb (Trifolium repens) sau piciorul cocoşului (Ranunculus repens).

3. **Reper** [репер, марка; repère; Richtpunkt; guiding mark; vezérpont]. *Gen.*: 1. Obiect ales sau obiect plasat într'un loc, pentru a permite sau pentru a uşura orientarea. Sin. Punct de reper. — 2. Fiecare dintre semnele (linie, punct, perforatură, spin, etc.) trasate sau aşezate pe un obiect, sau pe un grup de obiecte cari trebue asamblate, pentru a permite măsurarea unei lungimi caracteristice pe acel obiect, sau pentru a permite recunoaşterea pieselor în contact sau poziţia lor relativă corectă la asamblare.

4. ~ [отметка, марка; repère, repaire; Merkzeichen; reference mark; mutatójel]. 3. Semn trasat sau marcă fixată pe un zid, pe un element de construcţie, pe un ţăruş sau pe o bornă (de beton sau de metal), pentru a marca un punct fix al unei alinieri, al unui traseu, al unui nivelment, al unei măsurători, etc. — 4. Bornă de lemn, de beton sau formată dintr'un cupon de şină, înfiptă în pământ, pentru a marca un punct fix al unui traseu, al unui nivelment, al unei alinieri, măsurători, etc. Punctul matematic al reperului este indicat printr'un cuiu bătut în capul unui ţăruş de lemn, printr'o tijă metalică, un cuiu, un nit sau o plăcuţă metalică înglobate în betonul bornei de beton şi al căror capăt superior rămâne vizibil la partea superioară a bornei, sau printr'un semn săpat sau vopsit pe capătul bornei.

5. ~ **aeronautic** [отметка для воздухоплавания; repère aéronautique; Flugwegmarke; aeronautical ground mark; repülési irányjel]. *Nav. a.*: Punct caracteristic pe sol, care e indicat pe hartă şi faţă de care se poate determina poziţia unei aeronave în sbor.

6. ~ **de centraj** [центровочный знак; repère de centrage; Bildmarke; centering mark; centrálási jel]. *Fotgrm.*: Fiecare dintre semnele imprimate pe marginile clişeului fotogrammetric, necesare pentru centrarea clişeului în aparatele de exploatare fotogrammetrică.

7. ~ **intermediar** [промежуточный репер; repère intermédiaire; Zwischenmerkzeichen; intermediate reference mark; közbensö mutatójel]. *Drum.*: Reper care marchează un punct curent al unei curbe de cale ferată sau de şosea. Se aşază spre partea exterioară a curbei, la o anumită distanţă de marginea acesteia, şi pe el se însemnează nivelul căii ferate într'un punct al margini exterioare a curbei, situat în profilul transversal în care se găseşte reperul, şi distanţa dela reper până la acest punct. De regulă, reperele intermediare se aşază la distanţa de 20 m unul de altul.

8. ~ **principal** [основной репер; repère principal; Hauptmerkzeichen; principal reference mark; fö-mutatójel]. *Drum.*: Reper care marchează un punct principal al unei curbe de cale ferată sau de şosea, şi anume începutul curbei de racordare (punctul de tangenţă din aliniament şi curba de racordare), începutul curbei în cerc (punctul de tangenţă dintre curba de racordare şi curba în arc de cerc) şi mijlocul curbei în arc de cerc.

9. **Reper** [репер, знак; repère; Festpunkt; fixed ground point; alappont, vezérpont, jelpont, fixpont]. 5. *Topog., Geod.*: Punct determinat prin coordonatele sale faţă de un sistem de referinţă dat şi materializat pe teren printr'o construcţie adecvată: bornă de beton cu bulon metalic, bară sau ţăruş metalic, ţăruş sau par de lemn, piatră cioplită paralelepipedică incrustată pe faţa mică superioară, etc.; rolul acestei construcţii suprapuse e de a repera şi a sprijini o măsurătoare sau o ridicare (v.) topografică, geodezică, nivelmetrică, etc.

10. ~ **altimetric** [высотный репер; repère altimétrique; Nivellierfestpunkt; levelling fixed point; szintezési alappont]: Reper prin care se determină şi se fixează pe teren punctul care aparţine unei ridicări nivelmetrice.

11. ~ **cadastral** [кадастровый репер; repère cadastral; Katasterfestpunkt; cadastral fixed point; kataszteri alappont]: Reper topografic (v.) prin care se fixează şi se determină limitele zonelor de cultură agricolă, forestieră, etc., cum şi limitele suprafeţelor de folosinţă a terenurilor, etc.

12. ~ **de coastă** [побережный репер; repère de côte; Küstenfestpunkt; coast fixed point; parti alappont]: Reper topografic (v.), geodezic construcţii adecvate (pilaştri de beton, de lemn, (v.) sau nivelmetric (v.), folosit pentru a determina, prin coordonate, şi a materializa, prin borne în blocuri de beton armat, etc.), traseul de coastă care desparte uscatul de apă (lac, mare, ocean).

13. ~ **de nivelment.** V. Nivelment, reper de ~.

14. ~ **de nivelment fundamental** [репер основного нивелирования; repère de nivelle-

ment fondamental; Präzisionsnivellementsfestpunkt; primary levelling fixed point; szintezési fő-alappont]: Reper care serveşte la fixarea şi la determinarea pe teren a unui punct care aparţine nivelmentului fundamental (v.). Reperele de nivelment fundamental sunt situate la 3···5 km unul de altul şi sunt constituite din beton.

1. **Reper de nivelment minier** [репер рудничного нивелирования; repère de nivellement minier; Grubennivellementsfestpunkt; mine levelling fixed point; bányaszintezési alappont]: Reper care serveşte la fixarea şi la determinarea pe traseul unei galerii a unui punct care aparţine unui nivelment minier sau subteran (tunel, metropolitan, etc.).

2. ~ **de nivelment principal** [репер основного нивелирования; repère de nivellement principal; Hauptnivellementsfestpunkt; precision levelling fixed point; szintezési elsörendü alappont]: Reper care serveşte la fixarea şi la determinarea pe teren a unui punct care aparţine unui nivelment de precizie.

3. ~ **de nivelment secundar** [репер вторичного нивелирования; repère de nivellement secondaire; Ergänzungsnivellementsfestpunkt; secondary levelling fixed point; szintezési másodrendü alappont]: Reper care serveşte la fixarea şi la determinarea pe teren a unui punct care aparţine unui nivelment secundar sau complementar. Reperele de nivelment secundar sunt situate la 200···800 m unul de altul (în zona oraşelor şi a centrelor populate, la 200···400 m unul de altul, iar în zonele libere şi neaccidentate, la 400···800 m) şi au o construcţie paralelepipedică, cu laturi de cca 0,20×0,20×0,80 m. Sin. Reper de nivelment complementar.

4. ~ **de nivelment tehnic** [репер технического нивелирования; repère de nivellement technique; technischer Nivellementsfestpunkt; technical levelling fixed point; technikai szintezési alappont]: Reper care serveşte la fixarea şi la determinarea pe teren a unui punct care aparţine unui nivelment tehnic (v.).

5. ~ **de triangulaţie** [триангуляционный репер; repère de triangulation; Triangulierungsfestpunkt; fixed point of triangulation; háromszögelési alappont]: Reper care serveşte la determinarea şi la fixarea pe teren a unui punct care aparţine unei triangulaţii (v.).

6. ~ **de triangulaţie fundamentală** [репер основной триангуляций; repère de triangulation fondamentale; geodätischer Festpunkt der Haupttriangulierung; geodetic fixed point of main triangulation; háromszögelési alappont]: Reper geodezic (v.), care serveşte la determinarea şi la fixarea pe teren a unui punct care aparţine unei triangulaţii fundamentale (v.).

7. ~ **de triangulaţie inferioară** [репер нижней триангуляций; repère de triangulation inférieure; geodätischer Festpunkt der Kleintriangulierung; geodetic fixed point of inferior triangulation; alsorendü háromszögelési alappont]: Reper geodezic (v.), care serveşte la determinarea şi la fixarea pe teren a unui punct care aparţine unei triangulaţii de ordinul IV, V sau VI (v.).

8. ~ **de triangulaţie primordială** [репер главной триангуляций; repère de triangulation primordiale; geodätischer Festpunkt der Haupttriangulierung für Gradmessung; geodetic fixed point of primordial triangulation; elsörendü háromszögelési alappont]: Reper geodezic (v.), care serveşte la determinarea şi la fixarea pe teren a unui punct care aparţine unei triangulaţii primordiale (v.), prin care se măsoară arcele de meridian şi arcele de paralel ale Pământului. Reperele sunt materializate printr'o construcţie masivă (bloc de beton armat) şi sunt situate la cca 60 km unul de altul (distanţă medie).

9. ~ **de triangulaţie superioară** [репер высшей триангуляций; repère de triangulation supérieure; geodätischer Festpunkt der Großtriangulierung; geodetic fixed point of superior triangulation; felsörendü háromszögelési alappont]: Reper geodezic (v.), care serveşte la determinarea şi la fixarea pe teren a unui punct care aparţine unei triangulaţii geodezice superioare. Reperele sunt situate la distanţe între 10 şi 60 km unul de altul.

10. ~ **geodezic**. V. sub Geodezic, reper ~.

11. ~ **kilometric** [километровый знак; repère kilométrique; Kilometerfestpunkt, Kilometerstein; kilometer fixed point; kilométerkö]: Reper sau bornă de piatră, de beton, etc., cari servesc la marcarea distanţelor, din kilometru în kilometru, de-a-lungul unei căi de comunicaţie, al unui canal, al unui râu, etc. Sin. Bornă kilometrică.

12. ~ **nivelmetric** [нивелирная отметка; repère nivellemétrique; Nivellierfestpunkt; levelling fixed point; szintezési alappont]: Reper care serveşte la determinarea şi la fixarea pe teren a punctelor caracteristice cari aparţin traseului unui poligon de nivelment terestru.

13. ~ **planimetric** [планиметрическая отметка; repère planimétrique; planimetrischer Festpunkt; planimetric fixed point; planimétriai alappont]: Reper sau bornă cari servesc la determinarea şi la fixarea pe teren a punctelor caracteristice cari aparţin unei reţele de poligoane planimetrice pe cari se sprijine o ridicare topografică sau cadastrală.

14. ~ **optic** [оптическая марка; repère optique; optischer Meßpunkt; optical measuring point; optikai méröpont]: Marcă sau indice cari servesc la reperarea şi la determinarea poziţiei unui punct-imagine proiectat de două fotograme conjugate.

15. ~ **stereoscopic** [стереоскопическая марка; repère stéréoscopique; stereoskopischer Meßpunkt, Raummarke; space-mark, spatial-mark; sztereoszkopiai méröpont]: Indice stereoscopic, care serveşte la reperarea şi la determinarea poziţiei spaţiale a punctelor-imagini cari aparţin unui stereomodel (v.), pe care se efectuează măsurători în stereofotogrammetrie (v.).

16. ~ **topografic** [топографический репер; repère topographique; topographischer Festpunkt;

topographic fixed point; topográfiai alappont, talajméréstani alappont]: Reper care serveşte la determinarea şi la fixarea pe teren a punctelor caracteristice ale unei ridicări topografice (v.), asupra unei zone terestre de mică întindere, în care elementele referitoare la curbura Pământului nu sunt introduse în calcule şi în măsurători.

1. **Reper trigonometric** [тригонометрический репер; repère trigonométrique; trigonometrischer Festpunkt; trigonometric fixed point; trigonometriai alappont]: Reper care serveşte la determinarea şi la fixarea pe teren a punctelor geodezice sau topografice calculate prin metode trigonometrice sau cari aparţin unei triangulaţii (v.).

2. ~ **zero** [нулевой репер; repère zéro, repère d'origine; Nullpunkt; zero point; nullpont]: Reper care serveşte ca origine sau ca bază şi faţă de care sunt raportate celelalte repere ale unei ridicări topografice, geodezice, nivelmetrice sau fotogrammetrice.

3. **Reper, sistem de** ~. Sin. Sistem de referinţă geometric, sau geometric şi de timp.

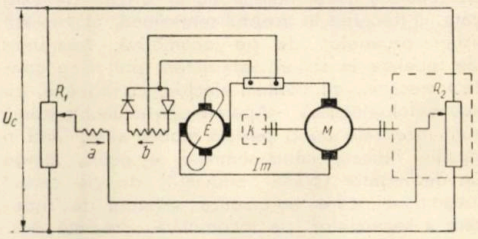
4. **Reperare** [определение местонахождения; repérage; Aufstellung von Merkzeichen; setting up of marks; alappont-felállitás]. *Gen.*: 1. Operaţiunea de stabilire a poziţiei unui punct fix sau mobil, în raport cu un sistem de referinţă (de ex. reperarea unui avion în raport cu ma multe puncte de ascultare). — 2. Operaţiunea de alegere şi, eventual, de marcare a unor repere pe un teren (de ex. alegerea unor puncte de orientare pe un drum parcurs) sau pe un obiect (de ex. marcarea unor perechi de repere pe o epruvetă de încercare la întindere). — 3. Operaţiunea de marcare sau de montare a unor repere pe două piese cari trebue asamblate, fie pentru a recunoaşte porţiunile cari ajung în contact, fie pentru a asigura poziţia lor relativă exactă, după asamblare.

5. **Reperare** [обозначение; repérage; Bezeichnung; designation; megjelölés]. 4: Operaţiunea prin care se asociază numere diferitelor mărimi fizice date şi de aceeaşi natură, când nu e satisfăcută condiţiunea principală de măsurare indicată sub Dimensiune (v.).

6. **Reperarea curbelor** [начертание кривых; repérage des courbes; Kurvenmarkung; curve marking; ivkitüzés]. *Drum.*: Operaţiunea de trasare pe teren a poziţiei curbelor unui traseu de cale ferată sau de şosea, prin repere principale şi intermediare, aşezate în afara terasamentului, în partea din spre exteriorul curbei.

7. ~ **pichetajului** [определение пикетажа; repérage du piquetage; Markung der Absteckung; marking of the staking; kitűzésjelzés]. *Drum.*: Operaţiunea de marcare a poziţiei profilurilor transversale din proiect ale unui traseu de cale ferată sau de şosea, prin repere aşezate în afara limitelor terasamentelor. După terminarea lucrărilor de terasament, reperarea se reface, mutându-se reperele pe marginea platformei căii.

8. **Repetarea comenzii** [повторение дистанционного управления; répétition de la commande; Betätigungswiederholung, Betätigungsübertragung; repeating of the operating order; vezérlésmásolás]. *Tehn.*: Retransmiterea (reproducerea) automată, la distanţă, a unei comenzi, dela un post de comandă la locul de acţionare. Comanda se efectuează, în general, la postul de comandă, se amplifică sau nu printr'un dispozitiv de amplificare (de obiceiu cu o amplidină) şi se transmite la un servomotor printr'un montaj potenţiometric în pantă sau printr'un montaj de rezistenţe variabile, — şi care reproduce, la locul de acţionare, indicaţiile comenzii.



Instalaţia de repetare a comenzii, la mecanismul de cârmă al unei nave. (Schemă de funcţionare).
U_c) tensiune constantă; I_m) curent în servomotor; *M*) servomotor de acţionare a cârmei şi a rezistenţei (R_2); *E*) amplificator; *K*) mecanismul cârmei; R_1) rezistenţă de reglare preliminară, la puntea de comandă; R_2) rezistenţă la mecanismul de acţionare a cârmei; *a*) înfăşurare de excitaţie; *b*) înfăşurare de compensare (de limitare).

Repetarea comenzii se aplică: la liniile automate de prelucrare; la nave, pentru comanda mecanismului de cârmă (v. fig.); la locomotive Diesel-electrice, pentru repetarea comenzilor executate de mecanic la regulatorul locomotivei, la motorul Diesel, etc.

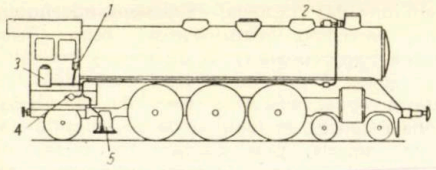
9. ~ **semnalelor** [повторение сигналов; répétition des signaux; Signalenwiederholung; signal repeating; jelzésmásolás]. *Tehn.*: Transmiterea (reproducerea) la distanţă a indicaţiilor unui semnal. Repetarea se efectuează dela locul unde se produc indicaţiile semnalului (de obiceiu, semnale optice), la locul unde se recepţionează aceste indicaţii, prin contacte mecanice, prin contacte electrice, prin sisteme cu inducţie, fotoelectric, electronic, etc. Ea poate fi continuă sau intermitentă, după cum se repetă numai anumite semnale sau întreaga situaţie din sistemul tehnic considerat. Uneori, instalaţiile de repetare sunt conjugate cu comanda automată a instalaţiei influenţate de indicaţiile semnalului. E folosită la liniile automate de prelucrare, pentru semnalizarea comenzilor, în semnalizarea feroviară, etc.

10. ~ **semnalelor pe locomotivă** [повторение сигналов на паровозе; répétition des signaux sur la locomotive; Lokomotivbeeinflussung, Signalenwiederholung auf der Lokomotive; signal repeating on the locomotive; jelzésmásolás a mozdonyon]. *C. f.*: Repetarea autom ată, pe locomotiva în mers, a indicaţiilor unui semnal fix de cale (protecţiunea circulaţiei). Semnalul se repetă pe locomotivă în momentul trecerii prin dreptul semnalului, repetarea indicaţiilor făcându-se, fie

printr'o acțiune optică sau acustică, fie prin amorsarea unei comenzi automate care, prin reproducerea indicațiilor semnalului de cale, acționează asupra regimului de mers al locomotivei.

Repetarea semnalelor se efectuează după două sisteme: intermitent (discontinuu) și continuu.

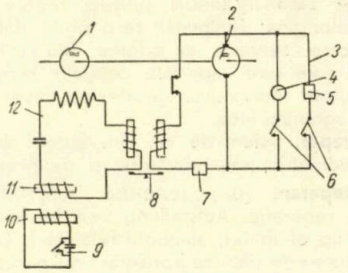
În sistemul intermitent, legătura dintre locomotivă și semnalele de pe cale nu e permanentă; aparatele de repetare a semnalelor declanșează fugitiv un semnal acustic sau optic, în urma recepționării unei impulsii la trecerea pe lângă semnal. În sistemul intermitent, toate aparatele de repetare a semnalelor au un organ de cale care, la trecerea în dreptul semnalului, acționează asupra organelor de pe locomotivă. Aparatele de repetare în sistem intermitent pot fi cu contact mecanic, cu contact electric, cu inducție, cu acțiune fotoelectrică. — Aparatele cu contact mecanic sunt înzestrate cu o pedală mobilă care, fiind în poziție ridicată când semnalul e închis, atinge un declanșator (piesă pendulară) de pe cadrul locomotivei, care amorsează sistemul de repetare a semnalelor pe locomotivă. Prezintă dezavantajul că îngreunează manevrarea semnalelor și nu poate fi aplicat decât la vitese relativ mici (sub 80 km/h). — Aparatele cu contact electric au un dispozitiv de contact montat în cale, numit „crocodil" (v.). Ele pot da indicație de semnal închis, prin emisiune de curent (crocodilul are polaritatea plus, când semnalul e închis, pe oprire, și polaritatea minus, când semnalul e pe liber), sau indicație de semnal închis, prin lipsă de curent (crocodilul e sub tensiune, când semnalul e pe liber, — și nu are tensiune, când semnalul e închis). — Aparatele cu inducție sunt constituite dintr'un electromagnet pe locomotivă și dintr'un electromagnet pe cale (v. fig.). Circuitul electro-



Instalație de repetare a semnalelor pe locomotivă, prin aparate cu inducție.

1) vitesometru înregistrator; 2) generator electric; 3) cutia aparatelor electrice; 4) întreruptor electric; 5) electromagnet pe locomotivă.

magnetului de pe locomotivă e parcurs de curent alternativ, iar bobina și condensatorul din circuit sunt acordate pe o anumită frecvență. Electromagnetul de cale e așezat în dreptul semnalului, fără a fi legat la o sursă de curent, bobina și condensatorul lui fiind acordate pe aceeași frecvență ca și circuitul electromagnetului de locomotivă. Electromagnetul de pe locomotivă, trecând pe deasupra celui de cale, induce în circuitul lui o tensiune electromotoare; circuitul e parcurs de un curent care produce, la rândul său, un flux magnetic în elementul de cale. Acesta induce în înfășurarea electromagnetului de pe locomotivă o tensiune electromotoare, datorită căreia impedanța circuitului de pe locomotivă crește, și deci curentul din acest circuit scade. În mod normal, trece prin releu un curent de aproximativ 1 A. La trecerea locomotivei prin dreptul unui semnal pe liber, intensitatea curentului care trece prin releu scade puțin, însă releul nu se desexcită. La trecerea prin dreptul unui semnal închis, valoarea curentului scade sub valoarea curentului de desexcitare al releului, și releul liberează armatura. Desexcitarea releului provoacă acțiunea dorită, adică repetarea semnalelor și, uneori, și acționarea frânelor, prin închiderea unui circuit de curent continuu (v. fig). Pentru ca întrefierul impus de



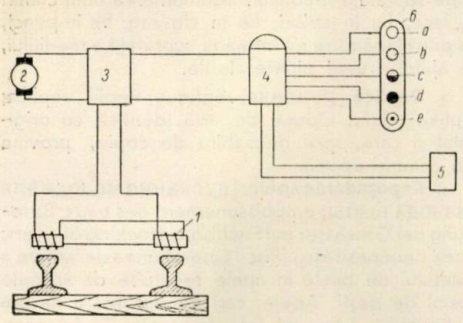
Instalație de repetare a semnalelor pe locomotivă, prin aparate cu inducție (schemă de funcționare).

1) generator de curent alternativ; 2) generator de curent continuu; 3) circuit de curent continuu; 4) întreruptor temporizat; 5) releu secundar (de întrerupere); 6) contactoare; 7) electromagnet; 8) releu principal; 9) condensator; 10) electromagnet de cale; 11) electromagnet de locomotivă; 12) circuit de curent alternativ.

gabarit să fie traversat cu ușurință, se folosesc curenți de înaltă frecvență (500, 1000, 2000 Hz). Pentru a obține mai multe indicații (de ex. în dreptul semnalului prevestitor, în dreptul semnalului principal), se folosesc fie mai multe elemente, fie un element în care se trimit curenți de frecvențe diferite, cari apoi sunt selecționați prin circuite acordate. Pe baza acestui principiu s'au realizat, în U.R.S.S., instalațiile de repetare și frânare automată numite autostopuri cu acțiune intermitentă. Sursa de curent e generatorul locomotivei, iar ca generator de frecvență se folosește un generator cu lămpi electronice. Elementul de cale e acordat (e în rezonanță) cu elementul de pe locomotivă, obținându-se astfel, mai sigur, desexcitarea releului la vitese mari. — Aparatele cu acțiune fotoelectrică sunt formate dintr'un circuit electric cu celulă cu seleniu și dintr'o sursă de lumină, ambele montate pe locomotivă, și dintr'un sistem cu oglinzi, montat pe semnal. Razele emise de sursa luminoasă sunt reflectate de oglinzi. Poziția oglinzilor variază după poziția semnalului, care determină deci direcția de reflexiune. După cum razele reflectate cad sau nu cad pe celula cu seleniu, circuitul se închide și comandă un sistem de acționare a frâne trenului, sau rămâne deschis.

În sistemul continuu (v. fig.) se trece prin bobinele așezate pe locomotivă, deasupra șinelor,

curentul indus de un curent care circulă în permanenţă în şine, în faţa locomotivei. Astfel se reproduce în mod permanent starea de ocupare sau de



Instalaţia de repetarea semnalelor pe locomotivă (sistem continuu).

1) bobină de inducţie; 2) turbogenerator; 3) amplificator; 4) releuri de codificare; 5) valvă de frânare şi fluier; 6) semnal în cinci colori în cabina mecanicului; a) verde; b) portocaliu; c) roşu; d) portocaliu-roşu; e) alb-albastru.

neocupare a liniei în faţa locomotivei. Curentul alternativ al circuitului de cale, sau un curent alternativ special lansat când trenul a ocupat secţiunea, sunt întrerupte în cadenţă variabilă, după natura indicaţiei care urmează să fie transmisă pe locomotivă. Lipsa curentului în bobine corespunde colorii roşii („opreşte"). Curentul codat, indus în receptorul de pe locomotivă, e amplificat prin tuburi electronice, al căror circuit anodic e alimentat de un grup generator montat pe locomotivă. Curentul astfel amplificat alimentează un releu, a cărui armatură bate în cadenţa curentului codat primit. Bătăile acesteia sunt folosite pentru a produce un curent alternat, vibrat în cadenţa codului original. Acest curent vibrat e trimis în filtre acordate pentru diferite cadenţe prevăzute pentru curentul codat. Selecţiunea se face prin aceste filtre. Curentul astfel selectat e redresat, pentru a alimenta releul care comandă aprinderea becurilor cari corespund curentului emis de instalaţia din cale. În U.R.S.S. a luat o mare desvoltare semnalizarea continuă pe locomotivă, pe principiul arătat mai sus, pe baza căruia Institutul de Cercetări al Căilor ferate din U.R.S.S. a conceput instalaţii cari asigură următorul program de funcţionare: apariţia pe locomotivă a colorii de semnal, conform codului recepţionat; apariţia luminii roşii pe locomotivă, în lipsa curentului codat sau în cazul curentului alternativ neîntrerupt; apariţia luminii albe, când locomotiva a depăşit un semnal pe liber, iar sectorul nu e prevăzut cu cod; acţionarea electrovalvei fluierului, la schimbarea indicaţiilor, în indicaţii mai restrictive; interzicerea schimbării indicaţiei de pe locomotivă, când un ciclu de cod e perturbat, sau când întreruperea codului e mai mare decât 1,5 s; interzicerea indicaţiilor de liber, când codul are mai mult decât trei serii; interzicerea apariţiei de indicaţii mai puţin restrictive, în caz de rupere a firelor, de restabilire a contactelor, de neacţionare a releurilor sau de dereglare a lor.

Instalaţia de repetare a semnalelor pe locomotivă e completată cu un dispozitiv de comandă automată a trenului, adică fie cu un mecanism de oprire automată a trenului, prin strângerea frânelor până la oprirea completă a trenului, fie cu un mecanism cu reglare automată a vitesei, frânele fiind strânse, când vitesa trenului depăşeşte o anumită limită stabilită, şi rămânând strânse până când această vitesă se reduce la o valoare determinată dinainte. Instalaţia intră în funcţiune, dacă mecanicul nu răspunde sau răspunde cu întârziere la ordinul unui semnal de oprire. În cazul opririi automate, oprirea trenului se produce fără intervenţia manuală a mecanicului, după care aparatele pot fi aduse manual în poziţia normală, pentru a permite trenului să-şi continue mersul. Pentru ca vigilenţa mecanicului să nu fie micşorată din cauza instalaţiilor de repetare a semnalelor, se montează pe locomotivă un buton de vigilenţă, pe care mecanicul trebue să apese când a observat semnalul. Apăsarea pe butonul de vigilenţă se înregistrează pe banda vitesometrului.

1. **Repetitor** de busolă girostatică [указатель жирополукомпаса; répétiteur de boussole gyrostatique; Tochterkompaß; gyrocompass repeater; girostatikus iránytű-másoló]: Roză de busolă, comandată la distanţă de busola girostatică, prin intermediul unui circuit electric.

2. **Repetitor** de impulsii telefonice [усилитель телефонных импульсий; répétiteur d'impulsions téléphoniques; Fernsprech-Impulsübertrager; repeater of telephonic impulses; távbeszélő-impulzus-másolószerkezet]. *Telc.*: Sistem care serveşte, în telefonia automată, la recepţia impulsiilor provenite dintr'un circuit şi la retransmiterea impulsiilor corespunzătoare pe un alt circuit.

3. **Repetor** [усилитель; répéteur; Fernsprechverstärker; telephone repeater; másolószerkezet]. *Telc.*: Ansamblu constituit din unul sau din mai multe amplificatoare şi din dispozitivele corespunzătoare, care compensează atenuarea unui circuit telefonic.

4. ~ **intermediar** [промежуточный усилитель; répéteur intermédiaire; Zwischenverstärker; intermediate repeater; közbensö másolószerkezet]: Repetor instalat într'un punct oarecare al liniei, destinat să compenseze atenuarea secţiunilor de linie adiacente.

5. ~ **telefonic vocal** [звуковой телефонный усилитель; répéteur téléphonique vocal; mündlicher Fernsprechverstärker; vocal telephone repeater; hang-másolószerkezet]: Instalaţie constituită din două amplificatoare şi din dispozitive auxiliare, folosită în telefonia bilaterală la mare distanţă, pentru a compensa atenuarea circuitului telefonic în care funcţionează. Dispozitivele auxiliare servesc la asigurarea transmisiunii vorbirii şi a apelului.

Pentru liniile telefonice a căror lungime nu depăşeşte 200 km, se instalează circuite aeriene sau în cablu, cu două conductoare cari folosesc repetoare vocale pe două fire. Separarea celor două sensuri de transmisiune se face, în acest caz, cu ajutorul a două transformatoare diferenţiale, montate la intrarea şi la ieşirea repetorului. Distanţa dintre două repetoare vocale pe două fire e de 200 km, pentru circuitele aeriene, şi de 60 km, pentru cele pupinizate în cablu.

Funcţionarea multor repetoare pe două fire, montate în cascadă, e instabilă din cauza reacţiunilor pe cari le favorizează transformatoarele diferenţiale. De aceea, în telefonia la mare distanţă se foloseşte transmisiunea pe patru fire, adică separarea pe tot parcursul liniei telefonice a celor două sensuri de transmisiune. În aceste circuite se folosesc repetoare vocale pe patru fire, cuprinzând două amplificatoare (câte unul pentru fiecare sens), cari nu sunt cuplate prin transformatoare diferenţiale. Dispozitivele de cuplaj pentru trecerea dela patru fire la două fire se montează numai la capetele liniei.

Un repetor vocal telefonic trebue să aibă o amplificare suficientă pentru a compensa atenuarea liniei telefonice, să amplifice o bandă de frecvenţe suficient de largă pentru o inteligibilitate normală a convorbirii, să nu introducă distorsiuni lineare sau nelineare, să aibă funcţionare stabilă, adică fără amorsare de oscilaţii şi să-şi păstreze caracteristicele de funcţionare, chiar pentru un regim de funcţionare permanentă.

1. **Repetor terminal** [концевой телефонный усилитель; répéteur terminal; Endverstärker; terminal repeater; vég-másolószerkezet]: Repetor instalat la capetele unei linii telefonice interurbane, pentru a ridica nivelul de intrare al repetoarelor intermediare, faţă de sgomotul liniei, fără a le mări câştigul.

2. **Repeziciune:** Sin. Vitesă (v.).

3. **Repicaj:** Sin. Repicare (v.).

4. **Repicare** [пересаживание; repiquage, transplantation; Verschulung; lining out; palántázás]. 1. *Agr.:* Operaţiunea de transplantare sau de răsădire a plantelor foarte tinere, proveni'e din sămânţă, dintr'un spaţiu limitat (ghivece, lădiţe, răsadniţe) într'un loc mai larg, pentru a mări distanţa dintre plante şi a permite o desvoltare mai viguroasă a lor. — 2. *Biol.:* Trecerea sau reînsămânţarea microorganismelor (bacterii, actinomicete, ciuperci, etc.) dintr'un vas de cultură într'un alt vas de cultură, care conţine acelaşi mediu sau un mediu diferit. Trecerea se face, fie pentru a obţine culturi pure, prin izolarea unei singure specii, fie pentru a reîmprospăta o cultură veche, fie pentru a studia comportarea microorganismelor pe diferite medii nutritive, etc. Repicări se fac şi în operaţiunile de preparare a vaccinurilor sau a autovaccinurilor. Repicările de bacterii, actinomicete, ciuperci, etc. se fac, fie cu ajutorul unei anse, fie cu un ac ascuţit, sterilizat, de platină sau de un alt metal care rezistă la flacără. Repicările se fac, fie direct, prin trecerea unei foarte mici porţiuni din cultura veche pe mediul cel nou, fie prin prepararea unei suspensii diluate din cultura care urmează să fie repicată — şi prin răspândirea ei pe suprafaţa mediului. Însămânţarea unei culturi se face, fie în striuri, fie în zig-zag, fie în punct, fie prin răspândire pe întreaga suprafaţă a mediului, cu ajutorul unei pipete sterile.

5. **Replică** [реплика; réplique; Replik; replica; replika]. *Arh.:* Operă de artă identică cu originalul şi care, spre deosebire de copie, provine din aceeaşi epocă.

6. **Repopularea apelor** [пускание молоди для развода рыбы; empoissonement des eaux; Besetzung der Gewässer mit Fischbrut; stocking of rivers; vizek benépesitése]. *Pisc.:* Operaţiunea de lansare a puietului de peşte în apele secătuite de anumite specii de peşti. Apele cari au mai mare nevoie să fie repopulate sunt cele de munte. Se folosesc, fie puieţi de 3···4 luni, fie ouă embrionate (la cari se văd ochii viitoarelor alevine). Primul caz se foloseşte la repopularea cu salmonide a apelor de munte, dar şi cu ciprinide, a celor de şes. Repopularea cu ouă embrionate se practică mai ales la şalău. Alevinele de păstrăv sunt transportate în bidoane de tablă de zinc, cari au, la înălţimea de 3 cm dela fund, — un al doilea fund, de sârmă împletită, deasupra căruia stă puietul. Spaţiul dintre cele două funduri comunică cu exteriorul printr'o ţeavă verticală, prin care — aplecând bidonul, — curge apa murdară de sub sită. În gâtul bidonului pătrunde un dispozitiv găurit, care se umple cu ghiaţă, acoperită cu muşchi; se menţine astfel în interior o temperatură de 2···3°, la care puietul suportă bine transporturi lungi. Bidonul se umple numai pe trei sferturi cu apă. La locul de lansare se egalizează temperatura apei din bidon cu cea a râului respectiv; apoi se devarsă puietul în râu, în puncte suficient distanţate, lansând numărul de alevine indicat de formula de lansare.

Ciprinidele, mai puţin pretenţioase în privinţa oxigenului, pot fi transportate în butoaie, tipul cel mai recomandabil fiind cel oval, care, balansându-se în timpul transportului (în camion, vagon, etc.), asigură automat aerarea apei. Ouăle de şalău embrionate se pun în bălţile de repopulat împreună cu crengile cari le servesc drept suport. Se aşază închise în coşuri de răchită, prin ochiurile cărora puii ies singuri, după ecloziune.

7. **Report fotolitografic** [фотолитографический перенос; report photolithographique; photolithographischer Umdruck; photolithographic transfer; fotolitografikus átnyomtatás]. *Arte gr.:* Metodă de obţinere a unor originale lineare pentru litografie, care consistă în copierea negativului unui original pe o foaie de hârtie sensibilă, cu ajutorul căreia, după developare, se face un transport pe piatra litografică, prin intermediul cernelii de transport.

8. **Repressuring.** V. sub Extracţie de ţiţeiu prin metode de recuperare secundară.

9. **Reprezentare** [отображение, изображение; représentation; Abbildung; representation;

leképezés, vetület]. *Mat.:* Corespondenţă între elementele a două mulţimi, în care elementele unei mulţimi (ale mulţimii care reprezintă) servesc drept semne pentru elementele corespunzătoare ale celeilalte (ale mulţimii reprezentate). —

Dacă se proiectează paralel punctele unui plan pe un al doilea plan, punctele-proiecţie ale acestuia reprezintă punctele proiectate ale primului plan; s'a realizat astfel o reprezentare punct cu punct a primului plan pe cel de-al doilea. Se obţine o altă reprezentare punct cu punct a primului plan pe cel de-al doilea dacă se foloseşte proiecţia centrală. Proiecţiile pot fi folosite şi pentru a reprezenta o suprafaţă pe o a doua.

Cu ajutorul proiecţiei centrale, dintr'un punct al unei sfere, pe planul tangent la sferă în antipodul centrului de proiecţie, se obţine reprezentarea stereografică a sferei (excluziv centrul de proiecţie), pe acel plan.

Cu ajutorul unei unităţi de măsură, al unui punct origine şi al unui sens pozitiv, se pot reprezenta punctele unei drepte pe şirul numerelor reale (abscisele punctelor în raport cu originea şi cu sensul pozitiv de pe dreaptă). Cu ajutorul unui sistem de coordonate şi al unor unităţi de măsură se realizează reprezentarea punctelor spaţiului pe mulţimea ale cărei elemente sunt câte trei numere reale ordonate (coordonatele x, y şi z); etc.

Reprezentarea se numeşte biunivocă, uni-plurivocă, respectiv pluri-univocă, după cum relaţia (v.) de corespondenţă dintre elementele reprezentate şi elementele cari le reprezintă e biunivocă, uni-plurivocă, respectiv pluri-univocă.

O reprezentare punct cu punct a unei suprafeţe pe o altă suprafaţă se numeşte isometrică, dacă ariile porţiunilor de suprafeţe din interiorul unor linii închise corespunzătoare de pe cele două suprafeţe au arii egale; reprezentarea se numeşte conformă, dacă unghiurile de intersecţiune ale curbelor corespunzătoare ale celor două suprafeţe sunt egale; etc.

1. **Reprezentare conformă** [конформное изображение; représentation conforme; konforme Abbildung; conformal representation; konform leképezés, szögtartó vetület]: Reprezentare a punctelor unei suprafeţe pe punctele unei alte suprafeţe, astfel încât curbele cari se găsesc pe cele două suprafeţe şi sunt determinate de puncte corespondente se intersectează sub unghiuri egale pe cele două suprafeţe.

În analiza câmpurilor de vectori laplaciene plane, cari intervin adesea în Fizică şi în Tehnică, prezintă un interes deosebit reprezentarea conformă a unui plan pe un al doilea plan. Această reprezentare conformă poate fi obţinută cu ajutorul funcţiunilor analitice w de variabilă complexă $z=x+iy$, unde $i=\sqrt{-1}$:

$$w=w(z)=u(x,y)+iv(x,y).$$

În acest caz se folosesc în cele două plane două sisteme de coordonate ortogonale şi se asociază valorilor w punctele din primul plan cari au abscisa u şi ordonata v, iar valorilor z, punctele din cel de-al doilea plan cari au abscisa x şi ordonata y.

În adevăr, pentru ca funcţiunea $w=w(z)$ să fie analitică, adică să admită în fiecare „punct" o derivată, trebue ca limita câtului dintre creşterea $\Delta w=\Delta u+i\Delta v$ a funcţiunii şi creşterea corespunzătoare $\Delta z=\Delta x+i\Delta y$ a variabilei când aceasta tinde către zero, să fie independentă de câtul $\Delta y/\Delta x$. În acest scop nu e suficient ca funcţiunile reale $u(x, y)$ şi $v(x, y)$ să fie continue şi să admită derivate parţiale de primul ordin în raport cu x şi y, ci trebue să fie satisfăcute şi ecuaţiile Cauchy-Riemann:

$$\frac{\partial u}{\partial x}=\frac{\partial v}{\partial y}\ ;\ \frac{\partial u}{\partial y}=-\frac{\partial v}{\partial x}.$$

Din acestea rezultă că atât partea reală, cât şi partea imaginară a funcţiunii w trebue să satisfacă ecuaţia lui Laplace în două dimensiuni:

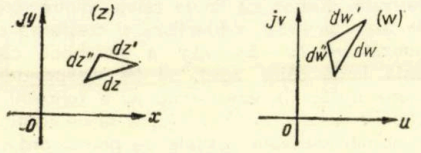
$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}=0\ ;\ \frac{\partial^2 v}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 v}{\partial y^2}=0.$$

Mai rezultă că reprezentarea planului w pe planul z e conformă. În adevăr, dacă $w'(z)=\mathrm{d}w/\mathrm{d}z$ e derivata funcţiunii w în raport cu z, rezultă $\mathrm{d}w=w'(z)\,\mathrm{d}z$, unde $w'(z)$ are aceeaşi valoare, pentru un z dat, oricare ar fi raportul $\mathrm{d}y/\mathrm{d}x$. Dacă se reprezintă deci în planul z diferenţiala $\mathrm{d}z$ prin săgeata care uneşte extremitatea razei vectoare z cu extremitatea razei vectoare $z+\mathrm{d}z$, iar în planul w se reprezintă $\mathrm{d}w$ prin săgeata care uneşte extremitatea lui w cu extremitatea lui $w+\mathrm{d}w$, se deduc următoarele relaţii geometrice: Pentru z şi w daţi, unghiul format de $\mathrm{d}z$ din planul z, cu $\mathrm{d}w$ din planul w, când axele reale şi imaginare din cele două plane sunt respectiv paralele, e independent de orientarea lui $\mathrm{d}z$ şi e egal cu argumentul (unghiul) derivatei $w'(z)$, în reprezentarea ei trigonometrică, iar raportul dintre valoarea absolută a lui $\mathrm{d}w$ şi a lui $\mathrm{d}z$ corespunzător e independent de orientarea lui $\mathrm{d}z$ şi e egal cu valoarea absolută a derivatei $w'(z)$. Dacă se trasează deci, dintr'un punct z al planului z, trei elemente de linie $\mathrm{d}z$, $\mathrm{d}'z$ şi $\mathrm{d}''z$, extremităţile lor determină un triunghiu elementar. Elementele de linie $\mathrm{d}w$, $\mathrm{d}'w$ şi $\mathrm{d}''w$ cari corespund în planul w elementelor $\mathrm{d}z$, $\mathrm{d}'z$ şi $\mathrm{d}''z$ din planul z, sunt proporţionale cu ele şi formează acelaşi unghiu, fiindcă

$$\frac{\mathrm{d}w}{\mathrm{d}z}=\frac{\mathrm{d}'w}{\mathrm{d}'z}=\frac{\mathrm{d}''w}{\mathrm{d}''z}=w'(z).$$

Urmează că triunghiul din planul w, determinat de extremităţile lui $\mathrm{d}w$, $\mathrm{d}'w$ şi $\mathrm{d}''w$, e asemenea cu triunghiul din planul z, determinat de extremităţile lui $\mathrm{d}z$, $\mathrm{d}'z$ şi $\mathrm{d}''z$ corespunzător (v. fig.). Reprezentarea figurilor din planul z, pe care o realizează o funcţiune analitică în planul w, e deci asemenea în infinitul mic, adică e conformă, unghiurile sub cari se intersectează curbele corespunzătoare din cele două plane fiind egale.

Figurilor finite din planul z le corespund în planul w, în virtutea unei funcțiuni analitice, figuri finite cari nu mai sunt, în general, asemenea cu primele. În adevăr, scara la care se face reprezentarea elementelor infinit mici din figuri, dată de valoarea absolută a derivatei $w'(z)$,



Reprezentarea conformă a unui triunghiu din planul z în planul w.

variază, în general, cu z (adică din punct în punct) — și, în general, variază cu z și unghiul dintre elementele de linie corespunzătoare din cele două plane, care e dat de argumentul derivatei $w'(z)$.

Reprezentarea conformă prezintă deci interes în analiza câmpurilor de vectori laplaciene și plane, fiindcă are următoarele proprietăți: Două familii de curbe cari sunt unele traiectoriile ortogonale ale celorlalte în planul z sunt reprezentate de o funcțiune analitică, în planul w, prin două familii de curbe cari sunt iarăși unele traiectoriile ortogonale ale celorlalte. Unei aceleiași perechi de familii de curbe traiectorii ortogonale, date în planul z, îi corespund însă alte și alte perechi de familii de curbe traiectorii ortogonale în planul w, după cum se alege funcțiunea analitică $w(z)$. — Două familii de curbe cari sunt unele traiectoriile ortogonale ale celorlalte pot reprezenta însă liniile de câmp și liniile echipotențiale ale unui câmp laplacian plan. Dacă se cunosc deci aceste linii pentru un anumit câmp laplacian plan, în planul z, se pot obține imediat, cu ajutorul unei funcțiuni analitice oarecare $w(z)$, liniile de câmp și liniile echipotențiale ale unui alt câmp laplacian plan, în planul w.

În multe probleme cari se rezolvă prin reprezentare conformă se dau un domeniu D_z, de frontieră Γ_z, în planul z — și anumite condițiuni de frontieră (de ex. condițiunile ca anumite porțiuni ale frontierei să fie linii de câmp, iar altele, linii echipotențiale); se cere să se determine câmpul laplacian plan din domeniul D_z, care satisface aceste condițiuni pe frontieră. Problema se rezolvă determinând funcțiunea $w(z)$ care reprezintă de așa manieră, conform, planul z pe planul w, încât frontiera Γ_z să fie transformată într'o astfel de frontieră Γ_w în planul w, încât să fie cunoscut (dintr'o problemă rezolvată) câmpul laplacian plan din domeniul D_w, determinat de frontiera Γ_w, și corespunzător condițiunilor de frontieră pe Γ_w cari corespund condițiunilor de frontieră din punctele corespunzătoare pe frontiera Γ_z. Dacă frontiera Γ_w e destul de simplă, determinarea prealabilă, prin rezolvare directă, a câmpului laplacian plan din D_w, e cu mult mai simplă decât determinarea directă a câmpului din D_z.

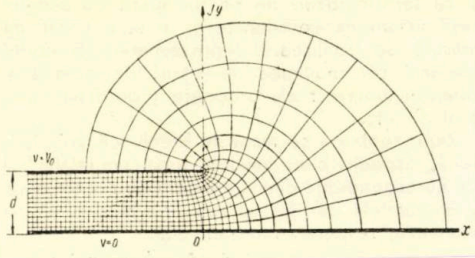
O metodă uniformă de construire a funcțiunilor analitice cari reprezintă conform un contur poligonal din planul z pe axa reală din planul w e dată de teorema lui Schwarz.

Metoda reprezentării conforme se folosește adesea pentru a rezolva probleme de mișcare irotațională plană în hidrodinamică și în aerodinamică — și probleme de electrostatică și de curenți continui în conductoare masive.

De exemplu, funcțiunea analitică $w(z)$, definită implicit de relația

$$z = \frac{d}{V_0}\left(w + \frac{V_0}{\pi} e^{\frac{\pi w}{V_0}}\right),$$

transformă conform planul z pe planul w, astfel încât unei semidrepte duble care e paralelă cu axa reală și la distanța d de ea, în planul z (v. fig.), îi corespunde dreapta $v = V_0$ în planul

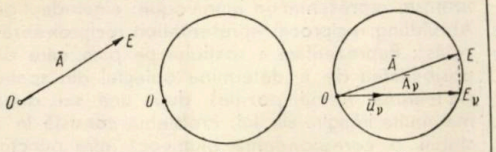


Spectrul liniilor de câmp și echipotențiale ale câmpului laplacian plan dintr'un plan și un semiplan, cari formează, fie linii echipotențiale, fie linii de câmp.

w, iar axei reale din planul z îi corespunde axa reală $v = 0$ din planul w. Partea ei imaginară $v(x, y)$ poate reprezenta deci fie potențialul electrostatic dintr'un condensator format din planul $z = 0$ și un semiplan la distanța d de plan, fie liniile de scurgere potențială a unui fluid fără compresiune, care curge printre plan și semiplan, fără a se desprinde de acesta. Partea ei reală $u(x, y)$ reprezintă în primul caz liniile de câmp ale câmpului electrostatic, iar în cel de al doilea caz, liniile echipotențiale ale potențialului de vitese.

1. **Reprezentarea grafică a vectorilor** [графическое изображение векторов; représentation graphique des vecteurs; graphische Darstellung der Vektoren; graphical representation of vectors; vektorok grafikus ábrázolása]. *Mat.:* Un vector se reprezintă grafic în unul din modurile următoare: Printr'o săgeată care are, la o scară convenită, o lungime egală cu valoarea lui absolută, și orientarea (adică direcția și sensul) vectorului, originea săgeții fiind în punctul de aplicație al vectorului în cazul vectori-

lor legați (v. fig.); printr'o sferă cu punct O pe ea, care indică punctul de aplicație al vectorului, sfera fiind aleasă astfel, încât să intercepteze, pe fiecare



a) reprezentarea grafică a unui vector printr'un segment de dreaptă dirijat; b) reprezentarea grafică a unui vector printr'o sferă cu un punct pe ea; c) figură explicativă pentru reprezentarea vectorilor prin sferă și punct.

dreaptă care trece prin punctul de aplicație, un segment egal cu componenta vectorului după orientarea dreptei (v. fig.). Această sferă are deci săgeata din fig. a drept diametru, și punctul specificat de pe ea în originea săgeții (v. fig.). Componentele vectorului sunt pozitive în orientările pentru cari sfera intercepteză, pe dreapta orientării, un segment în partea din spre origine spre sensul orientării (ca E_v din fig. c); ele sunt negative în cazul contrar.

1. **Reprezentarea în complex a mărimilor sinusoidale** [комплексное изображение синусоидальных величин; représentation des grandeurs sinusoïdales dans le domaine complexe; komplexe Darstellung sinusoidaler Größen; complex representation of sinusoidal quantities; szinusj ellegű menynyiségek komplex ábrázolása]: Valorile instantanee

$$a = A \sin(\omega t + \alpha), \quad b = B \sin(\omega t + \beta)$$

ale unor mărimi sinusoidale a și b pot fi reprezentate simbolic (v. Reprezentarea polară a mărimilor sinusoidale) prin vectori în plan $\bar{A}$ și $\bar{B}$, defazați cu unghiurile α și β față de o orientare-origine (v. fig.). Dacă se alege orientarea-origine drept axă reală, în planul în care se reprezintă simbolic mărimile complexe, și A_r și A_i sunt componentele lui $\bar{A}$ după orientarea-origine și după perpendiculara în sens drept pe ea, iar B_r și B_i sunt componentele respective ale lui $\bar{B}$, se poate scrie:

$$\bar{A} = A_r + jA_i \text{ și } \bar{B} = B_r + jB_i,$$

concepând vectorii simbolici $\bar{A}$ și $\bar{B}$ drept mărimi complexe, iar $j = \sqrt{-1}$ fiind unitatea imaginară.

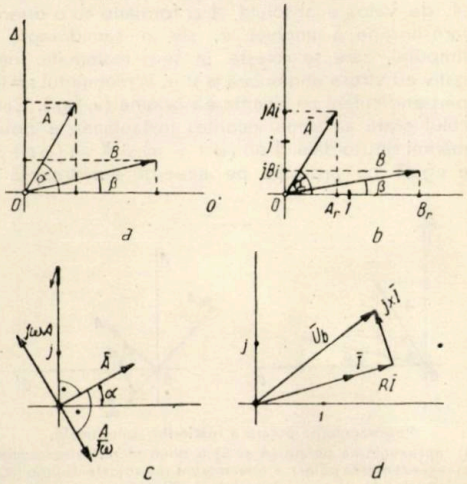
Dacă α și β sunt defazajele lui $\bar{A}$ și $\bar{B}$ față de orientarea-origine, se mai poate scrie:

$$\bar{A} = Ae^{j\alpha} \text{ și } \bar{B} = Be^{j\beta}.$$

Se obține astfel reprezentarea prin mărimi complexe a mărimilor sinusoidale.

Derivata unei mărimi sinusoidale în raport cu timpul se reprezintă complex printr'o mărime de ω ori mai mare decât cea inițială și defazată cu un unghiu drept înaintea ei, adică se înmulțește și cu $j = e^{j\frac{\pi}{2}}$, iar integrala ei în raport cu timpul e reprezentată printr'o mărime de ω ori mai mică decât cea inițială și defazată cu un unghiu drept în urma ei, adică se înmulțește și cu $1/j = -j = e^{-j\frac{\pi}{2}}$.

Suma valorilor instantanee a două mărimi sinusoidale e reprezentată în complex de suma mărimilor complexe cari le reprezintă.



Reprezentarea în complex a mărimilor sinusoidale.
a) reprezentarea polară ($\bar{A}$ și $\bar{B}$) a două mărimi sinusoidale; b) reprezentarea în complex a celor două mărimi sinusoidale; c) reprezentarea în complex a unei mărimi sinusoidale ($\bar{A}$), a derivatei ($j\omega\bar{A}$) și a integralei ei ($\bar{A}/j\omega$) în raport cu timpul; d) reprezentarea în complex a relației dintre tensiunea la borne ($\bar{U}_b$) și intensitatea curentului ($\bar{I}$), în cazul unui circuit electric care are rezistența R și reactanța pozitivă X (căderea ohmică de tensiune fiind $R\bar{I}$, iar cea inductivă, $jX\bar{I}$).

În reprezentarea în complex, tensiunea electrică $\bar{U}$ se obține înmulțind curentul $\bar{I}$, care trece în regim armonic printr'un dipol, prin expresiunea complexă a impedanței $\bar{Z}$ a dipolului, egală cu suma dintre rezistența R, și de $j = \sqrt{-1}$ ori reactanța X a dipolului:

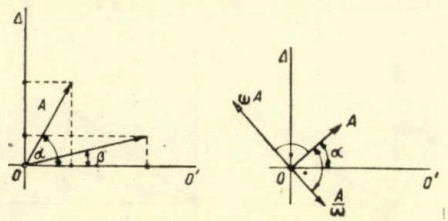
$$\bar{U} = \bar{Z}\bar{I} = (R + jX)\,\bar{I},$$

ceea ce permite să se calculeze în complex, în regim sinusoidal, analog ca în mărimi reale, în curent continuu.

2. ~ **liniară** [линейное изображение; représentation linéaire; lineare Abbildung; linear representation; lineáris ábrázolás]: Reprezentare a spațiului pe un plan, care se obține prin proiecție conică sau cilindrică; în aceste cazuri formulele de transformare sunt lineare în raport cu coordonatele punctului din spațiu și cu parametrii bipunctului din epură. Astfel de reprezentări deformează obiectele din spațiu, dar au proprietatea de a păstra relațiile de conținere, tangența și gradul curbelor plane.

3. ~ **polară a mărimilor sinusoidale** [полярное изображение синусоидальных величин; représentation des grandeurs sinusoïdales par

vecteurs symboliques; symbolische Darstellung sinusoidaler Größen durch Vektoren; representation of sinusoidal quantities by symbolic vectors; szinusjellegű mennyiségek poláris ábrázolása]: Valorile instantanee $A \sin(\omega t+\alpha)$ ale unei mărimi sinusoidale sunt egale cu proiecția unui vector $\overline{A}$, de valoare absolută A și formând cu o orientare-origine Δ unghiul α, pe o semidreaptă a timpului, care se rotește în sens matematic negativ cu vitesa unghiulară ω și e, în momentul $t=0$, perpendiculară pe orientarea-origine (v. fig.). Calculul arată că suma valorilor instantanee a două mărimi sinusoidale $A \sin(\omega t+\alpha)$ și $B \sin(\omega t+\beta)$ e egală cu proiecția pe aceeași semidreaptă a



Reprezentarea polară a mărimilor sinusoidale.
a) reprezentarea polară (A și B) a două mărimi sinusoidale; b) reprezentarea polară a unei mărimi sinusoidale de timp (A), a derivatei (ωA) și a integralei ei (A/ω) în raport cu timpul.

sumei vectoriale a celor doi vectori $\overline{A}$ și $\overline{B}$, ale căror proiecții pe acea semidreaptă dau cele două mărimi sinusoidale adunate. Dacă $\overline{C}$ e, deci, vectorul căutat, el se găsește în funcțiune de $\overline{A}$ și $\overline{B}$, prin operațiunea de adunare vectorială: $\overline{C}=\overline{A}+\overline{B}$. Se obține astfel o reprezentare simbolică a mărimilor armonice prin vectori, numită reprezentare polară, care permite adunarea și scăderea, dar nu permite înmulțirea și împărțirea, fiindcă produsele și câturile mărimilor sinusoidale nu au frecvența factorilor.

În reprezentarea polară, derivata în raport cu timpul $\omega A \cos(\omega t+\alpha)$ a unei mărimi sinusoidale $A \sin(\omega t+\alpha)$ e reprezentată de un vector defazat cu un sfert de perioadă (adică cu $\pi/2$) înaintea vectorului ei și de ω ori mai mare decât el, iar integrala ei în raport cu timpul $-\frac{A}{\omega}\cos(\omega t+\alpha)$ e reprezentată de un vector defazat cu un sfert de perioadă (adică cu $\pi/2$) în urma vectorului ei și de ω ori mai mic decât el. Vectorii cari reprezintă, după convențiunea de mai sus, mărimile sinusoidale, au numai o anumită orientare în plan față de orientarea-origine, orientarea planului în spațiu fiind indiferentă, ceea ce arată că vectorii din această reprezentare diferă de mărimile fizice vectoriale. În tehnică se operează, de cele mai multe ori, cu vectori având valoarea absolută egală cu valoarea efectivă a mărimilor sinusoidale reprezentate, — și nu egală cu valoarea lor maximă. — Vectorii din reprezentarea polară pot fi reprezentați prin mărimi complexe în planul lui Gauss, axa reală coincizând cu orientarea-origine, iar axa mărimilor imaginare fiind perpendiculară pe ea și defazată cu un unghiu drept înainte, ceea ce dă reprezentarea în complex (v.) a mărimilor sinusoidale.

1. **Reprezentare reciprocă** [взаимное изображение; représentation biunivoque; eineindeutige Abbildung; reciprocal representation; reciprok ábrázolás]: Reprezentare a spațiului pe plan, care dă posibilitatea de a determina obiectul din spațiu (în mărime, formă, poziție), după una sau după mai multe imagini ale lui. Problema consistă în a stabili o corespondență biunivocă între punctul din spațiu determinat de trei coordonate și o anumită figură plană, determinată de trei parametri, alcătuită, în general, dintr'o dublă proiecție pe două plane, urmată de o rabatere sau de a treia proiecție pe un al treilea plan, constituind astfel epura reprezentării. În general, unui punct din spațiu îi corespunde, în anumite condițiuni, un bipunct în epură, și reciproc. După felul proiecțiilor, intră în cadrul acestei probleme generale: Geometria descriptivă, Axonometria, Perspectiva directă (liberă), Fotogrammetria. Se poate stabili și o corespondență între punctele din spațiu și ciclurile din plan (ciclografia), din care se deduce geometria cotată. Sin. Reprezentare biunivocă.

2. **Reprezentare** topografică [топографическое изображение; représentation topographique; Geländedarstellung; topographical representation; talajmérés-ábrázolás, topográfiai ábrazolás]. *Topog.*: Hartă sau plan cuprinzând o porțiune din scoarța terestră, redată în plan cu ajutorul unor semne convenționale, numite semne topografice.

3. **Repriză** [повторение; reprise; Fortsetzung; resumption (of work), restarting (of work); folytatás, ismétlés]. 1. *Tehn.*: Reluarea unei operațiuni tehnice întrerupte (de ex. reluarea turnării betonului într'o construcție). — 2. Repetarea, în aceleași condițiuni sau în condițiuni diferite, a unei faze dintr'o operațiune tehnică (de ex. așternerea în straturi subțiri a materialului unei împietruiri; aplicarea unei vopsele în mai multe straturi; îndesarea unui pavaj; lustruirea unui mozaic cu piatra de lustruit, apoi cu discuri de pâslă și cu praf de lustruit, etc.). — 3. Durata unei faze dintr'o operațiune tehnică.

4. **Repriză** [усиление рабочего режима двигателя; reprise du moteur; Auftourenkommen des Motors; picking-up of the motor; motor-átmeneti üzemviszony]. 4. *Mș.*: Trecerea dela un regim de turație joasă a unui motor, de regulă dela regimul de mers încet (ralenti), la un regim de turație înaltă, în general la turația nominală. Repriza se obține printr'o accelerare bruscă a motorului, îmbogățind amestecul combustibil-aer; se folosește când motorul e supus instantaneu unui regim de sarcină mai mare sau la suprasarcină. — La motoarele de autovehicule, repriza servește atât la demarare, cât și la învingerea obstacolelor incidentale de parcurs ale vehiculului.

5. **Repriză** [холодная сварка, порок литья; reprise; Kalschweißung; flaw, crack; hidegfolyás, varrat]. 5. *Metl.*: Defect al pieselor turnate,

caracterizat prin brazde superficiale, de adâncime variabilă şi cu margini rotunjite şi oxidate. Reprizele sunt datorite umplerii inegale a formelor, întreruperii turnării, sau întâlnirii a două vine de material turnat care s'a răcit înainte de reunire. Sin. Sudură la rece.

1. **Repriză.** 6. *Tehn.*: Sin. Recirculare (v.).

2. **Reproducere** [воспроизведение; reproduction; Reproduktion, Wiedererzeugung, Wiedergabe; reproduction; reprodukció, ujratermelés]. *Tehn.*: Executarea unei piese sau a unei serii de piese, după sau cu ajutorul unui model, piesa având sau nu forma şi dimensiunile modelului. Reproducerea poate fi identică sau asemenea (într'un anumit raport) cu modelul.

3. **Reproducere** [репродуцировать; reproduction; Reproduktion, Wiedererzeugung; reproduction; reprodukció]: În sculptură, obţinerea mai multor exemplare identice, după o lucrare, cu ajutorul tiparelor. Dacă obţinerea altui exemplar se face după procedeul vizual, cu ajutorul compasului cu trei picioare, acesta se numeşte copie.

4. **Reproducerea** peştilor [размножение рыбы; reproduction des poissons; Fischfortpflanzung; fish reproduction; halszaporodás]. *Pisc.* Reproducerea peştilor se poate face pe trei căi: pe cale naturală, în mediu natural, fără intervenţia omului; pe cale supraveghiată, închizând reproducătorii în oboare speciale de parcare, în cari se introduc saltele artificiale, pe cari peştii îşi depun icrele (ea se practică la şalău, la crap şi plătică, obţinându-se cuiburi cu icre embrionate, cari apoi pot fi transportate pentru popularea diferitelor bălţi); pe cale artificială, prin intervenţia omului, storcându-se produsele sexuale şi amestecându-le într'un vas smălţuit. — Fecundarea artificială a icrelor se face după trei metode: metoda uscată, folosită la toate salmonidele, în care icrele sunt stoarse într'un vas smălţuit; peste ele se storc laptii; după ce sunt bine amestecate cu o pană, timp de câteva minute, se adaugă puţină apă, care înlesneşte fecundarea; apoi sunt puse în incubatoare; — metoda umedă, în care icrele şi laptii se storc direct în apă, unde sunt bine amestecaţi; — metoda grăbirii maturaţiei sexuale cu ajutorul injecţiilor cu extract de hipofiză, metodă mult practicată în U.R.S.S. pentru obţinerea de icre embrionate, în cantităţi industriale, dela sturioni, crap, plătică, etc.; după injectare, se mulg icrele şi laptii, sau, în cazul sturionilor, se sacrifică femela. Icrele sunt amestecate cu laptii, prin metoda uscată.

Fiecare specie îşi depune produsele sexuale în anumite locuri caracteristice şi numai în anumite perioade ale anului. Astfel, principalele specii de peşti de apă dulce, le depun cum urmează:

Crapul: Aprilie···lunie; linul: 15 Mai-sfârşitul lunii lunie; şalăul: Aprilie şi, foarte rar, în Mai; ştiuca: sfârşitul lunii Februarie···începutul lunii Aprilie; somnul: Mai···lunie; bibanul: Mai···începutul lunii lunie; păstrăvul de munte: Octomvrie···Decemvrie.

Deoarece epoca de reproducere a principalelor specii de peşti începe aproximativ la 15 Aprilie şi durează aproximativ până la sfârşitul lunii lunie, perioada de interzicere a pescuitului, în vederea înlesnirii reproducerii, se fixează, de obiceiu, dela 15 Aprilie până la 15 lunie, pentru apele de şes, şi dela 15 Septemvrie până la 15 Aprilie, pentru apele de munte, cu excepţiunea lipanului şi a lostriţei, al căror pescuit e interzis numai dela 1 Martie la 1 lunie.

Temperatura apei are un rol important în reproducerea peştilor.

Durata de clocire a icrelor e şi ea foarte variabilă, depinzând mai ales de temperatura apei, de luminozitate şi de cantitatea de oxigen. În general, durata de clocire, la crap şi la celelalte specii de baltă, e de cca 5···10 zile, pe când la păstrăvul de munte e de 150···200 de zile când clocirea se face în mediul natural, adică la o temperatură sub 5°, şi de numai 60···90 de zile când clocirea se face în incubatoare.

5. **Reprofilare** [перепрофилирование; redressement; Richten; redressing; újraprofilozás]. *Tehn.*: 1. Refacerea profilului părţii active a unei unelte, după ce s'a uzat prin folosire. După felul materialului, reprofilarea se efectuează cu unelte aşchietoare diferite (de ex.: reprofilarea cuţitelor de strung se efectuează cu piatră abrazivă; reprofilarea pietrelor abrazive se efectuează cu diamant, cu piatră de rectificat sau cu rola de reprofilat, etc.). Sin. (parţial) Îndreptare, Ascuţire. — 2. Refacerea profilului unei piese degradate, fie prin readucerea la profilul iniţial (folosind de ex. procedee de cromare, încărcare cu sudură, etc.), fie prin realizarea unui profil asemănător sau diferit de cel iniţial.

6. **Reprofilare** [перепрофилирование дороги; reprofilage; Wiederherstellung; reprofiling; átszelvényezés]. *Drum.*: Operaţiunea de refacere a profilului transversal al unei şosele degradate de circulaţie, pentru a fi readus la forma iniţială a profilului transversal tip, prevăzut în proiect, sau operaţiunea de întreţinere a profilului transversal al unei şosele vechi care se modernizează, pentru a corespunde profilului transversal tip, prevăzut în proiectul de modernizare.

Şoselele împietruite se reprofilează prin scarificarea împietruirii vechi, urmată de reîncărcarea (v.) cu materiale noi, aşternute după şablon, pentru a se da şoselei pantele transversale corespunzătoare, şi de cilindrare. La şoselele cari se modernizează, reprofilarea se face prin aşternerea unui strat de beton peste împietruirea veche a şoselei, scarificată sau nu, pentru a se obţine pantele transversale, supraînălţările, rampele de supraînălţare, etc. ale profilului transversal tip, corespunzător unei şosele moderne, peste care se aşterne îmbrăcămintea nouă.

7. **Reprofilat,** rolă de ~. V. Rolă de reprofilat.

8. **Requienia**. *Paleont.*: Gen de lamelibranhiat aberant, cu desvoltare inegală. Valva stângă, fixată de fund, e răsucită în spirală şi e mai puternică şi mai groasă decât valva dreaptă, liberă, care e redusă la forma unui căpăcel turtit. Sunt

caracteristice pentru faciesul recifal al Cretacicului inferior (Urgonian).

1. **Rerafinare** [переочистка; reraffination; Wiederraffinierung; rerefining; újrafinomitás]. *Ind. alim., Chim.* V. sub Rafinarea alcoolului.

2. **Resabotarea** traverselor în cale [перезатеска железнодорожных шпал; resabotage des traverses; Wiederkappen der Schienenlager; readzing of rail seats; talpfa-újrakapacsolás]: Operaţiunea de cioplire din nou a traverselor de cale ferată, pentru a se da inclinarea necesară plăcuţelor de reazem ale şinelor (v. şi sub Sabotarea traversei).

3. **Resabotat, maşină de ~ traverse.** V. Maşină de resabotat traverse, sub Maşini din construcţii.

4. **Resac** [бурун; ressac; zurückgeworfene Welle, Widersee, Kabbeligesee; surf; ellenhullám]. V. sub Val.

5. **Resăpare** [вторичное бурение; reforage; Wiederbohren; redrilling; újrafúrás]. *Expl. petr.:* Săparea din nou a unei porţiuni verticale, mai mari sau mai mici, din gaura sondei, noua gaură fiind alături de cea veche. O resăpare poate fi necesară din cauza unei părţi de garnitură care s'a rupt sau s'a deşurubat la puţ şi care nu s'a mai putut extrage, din cauza unei îndepărtări de gaura de sondă cu deviaţie mare, a unei pierderi de gaură din cauza dărâmării ei, a accidentelor de turtire pe o lungime apreciabilă a coloanelor, etc. Resăparea se poate face, fie prin vechea gaură de sondă, fie, pe o porţiune a ei, printr'o gaură vecină (prin deviere şi ocolire).

6. **Reşcă.** *Pisc.:* Unealtă de pescuit de tipul lăptaşului (v.), folosită mai ales în apele curgătoare, pentru pescuitul de adâncime (de fund), şi obţinută prin îngreunarea cu plumbi a unei matiţe, care, când e aruncată în apă, cade la fund şi rămâne cu gura deschisă. Cu reşca se pescueşte, în deosebi, pe timp rece, toamna şi iarna, când somnul şi crapul se retrag şi stau amorţiţi în gropile de pe fundul apelor. (Termen regional).

7. **Resnatron** [реснатрон; resnatron; Resnatron; resnatron; resnátron]. *Radio:* Tetrodă oscilatoare de mare putere, pentru unde ultrascurte, bazată pe principiul tuburilor cu modulaţie de vitesă a electronilor, având cavităţi rezonante acordabile, una între catod şi grilă, alta între ecran şi anod. În resnatron, ecranul şi grila de comandă sunt legate de pământ; catodul e pus la o tensiune de înaltă frecvenţă în raport cu grila, iar anodul e pus la aceeaşi tensiune în raport cu ecranul.

Acest tip de oscilator e folosit în televiziune şi pentru radiodifuziunea cu modulaţie de frecvenţă, pe unde decimetrice şi centimetrice.

8. **Resort** [пружина; ressort; Feder; spring; rúgó]. *Tehn.:* Element de legătură, în general metalic, folosit pentru realizarea rezemărilor elastice între organele sistemelor tehnice.

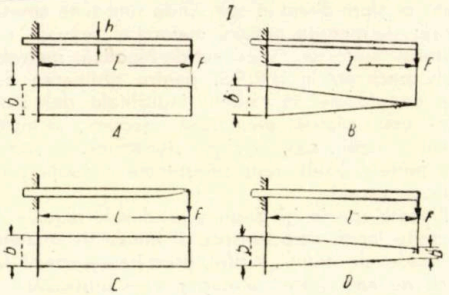
Prin deformaţiile mari pe cari le permite fără a depăşi limita de elasticitate, resortul înmagazinează şi cedează reversibil energie stereomecanică. E folosit în diferite scopuri, cum sunt: amortisarea oscilaţiilor de frecvenţă mai înaltă decât frecvenţa sa proprie (de ex. resorturile de suspensiune ale unui vehicul), acţionarea unui mecanism (de ex. resortul unui ceasornic), asigurarea contactului dintre două corpuri (de ex. resortul unui clichet), obţinerea unei mişcări desmodrome (de ex. la supape, distribuţii cu came), măsurarea forţelor (de ex. resortul unui dinamometru), etc.

Materialele folosite pentru confecţionarea resorturilor metalice sunt: oţeluri carbon sau aliate, cu limita de elasticitate (v.) mare; alamă; bronz; etc. Uneori, pentru a evita degradarea sau modificarea caracteristicelor resortului, ca efect al condiţiunilor de serviciu (de ex. influenţa unui mediu acid, a unui câmp magnetic, etc.), resortul poate fi confecţionat din materiale chemorezistente (rezistente la coroziune), termorezistente, antimagnetice, cu coeficient de dilataţie mic, etc. În general, după confecţionare, resorturile sunt supuse unui tratament termic. Resorturile elicoidale de sârmă de secţiune mică se confecţionează, de preferinţă, dintr'un material tratat termic în prealabil, şi deci nu mai au nevoie de un alt tratament termic după confecţionare.

Resorturile se dimensionează pe baza următoarelor relaţii: relaţia dintre solicitare şi rezistenţa admisibilă a materialului (condiţiunea de rezistenţă); relaţia dintre încărcare şi deformaţie, astfel încât aceasta să nu depăşească domeniul elastic (condiţiunea de elasticitate); relaţia dintre energia elastică înmagazinată şi deformaţie sau încărcare. De obiceiu, dimensiunile rezultate din condiţiunea de rezistenţă se verifică prin condiţiunea de elasticitate (deoarece, în cele mai multe cazuri, e necesar ca deformaţiile elastice să nu depăşească o anumită limită). —

Din punctul de vedere al solicitării la care e supus în principal materialul, resorturile se împart în resorturi de încovoiere (arcuri), resorturi de torsiune şi resorturi de tracţiune-compresiune.

9. **Resort de încovoiere** [пружина изгибания; ressort de flexion; Biegefeder; bending spring; hajlító rúgó, lemezes rúgó]: Resort care

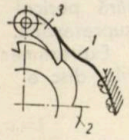


Foaie de arc.
A) şi *C)* dreptunghiulară, cu profil longitudinal drept, respectiv parabolic; *B)* şi *D)* triunghiulară, respectiv trapezoidală, cu profil longitudinal drept; *F)* solicitare; *l)* lungimea foii libere; *b)* lăţime; *h)* înălţime.

e solicitat în principal la încovoiere. De obiceiu, aceste resorturi se numesc arcuri (v. Arc).

După felul construcției, se deosebesc: arc lamelar, la care forma foii de arc poate fi dreptunghiulară, triunghiulară, trapezoidală, profilul ei longitudinal fiind drept sau parabolic (v. fig. *I*); arc spiral (în general, de forma spiralei lui Arhimede), la care secțiunea materialului poate fi circulară sau dreptunghiulară, și care are un capăt (exterior sau interior) imobilizat, iar celălalt capăt, mobil; arc elicoidal, la care materialul poate avea secțiune circulară sau dreptunghiulară; arc-disc (resort-disc), alcătuit dintr'un disc bombat sau din una sau mai multe perechi de discuri, bombate; arc inelar spintecat.

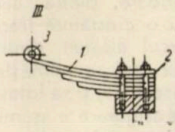
II



Resort (arc) lamelar, cu foaie unică. 1) foaie de arc; 2) roată dințată; 3) clichet.

Arc lamelar: Resort alcătuit din una (v. fig. *II*) sau din mai multe foi de arc, în general curbate. Grosimea foilor arcurilor lamelare cu foi suprapuse e, în general, inegală, — și anume grosimea foii principale e cu 25% mai mare decât grosimea foii mijlocii, iar grosimea ultimei foi (cea mai scurtă) e cu cca 25% mai mică.

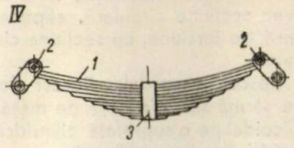
III



Resort lamelar (arc) cu un singur braț. 1) foaie principală; 2) capăt încastrat; 3) capăt articulat mobil.

Arcurile lamelare se clasifică adeseori cum urmează: arc cu un singur braț (numit sfert de arc), care are un capăt încastrat (v. fig. *III*), iar celălalt capăt, articulat mobil sau simplu rezemat; arc simplu sau arc deschis (arc semieliptic), articulat la ambele capete (v. fig. *IV*), având cel puțin la unul dintre capete o articulație mobilă (putând fi, uneori, când arcul e ghidat, simplu rezemat la ambele capete);

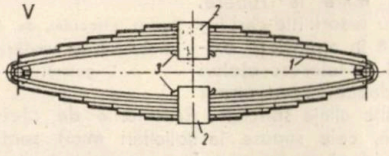
IV



Resort lamelar (arc) simplu. 1) foaie principală; 2) articulație mobilă; 3) bridă.

arc dublu sau arc închis (arc eliptic), alcătuit din două arcuri simple, articulate la capete (v. fig. *V*); arc cantilever, care are o articulație fixă

V

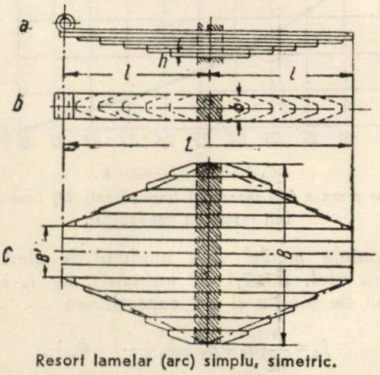


Resort lamelar (arc) dublu. 1) foaie principală; 2) bridă; 3) pană de siguranță.

în zona centrală și o articulație mobilă la unul dintre capete, celălalt capăt putând fi articulat sau simplu rezemat. Arcurile simple, cele duble și cantilever se numesc simetrice când cele două brațe sunt egale, și asimetrice când cele două brațe nu sunt egale.

Arcurile lamelare cu mai multe foi, suprapuse și de grosimi inegale, se determină astfel, încât

VI



Resort lamelar (arc) simplu, simetric.

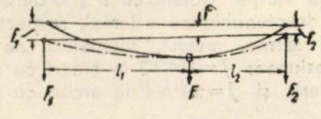
a) vedere laterală; *b*) vedere orizontală; *c*) solid de egală rezistență, echivalent cu resortul lamelar; *L*) lungimea resortului; *l*) distanța dela capete la reazemul interior al resortului; *h*) grosimea foii; *b*) lățimea foii; *B*) lățimea solidului de egală rezistență, la reazemul interior ($B=nb$, n fiind numărul de foi la reazemul interior); *B'*) lățimea solidului de egală rezistență, la capătul resortului ($B'=n'b$, n' fiind numărul de foi la capătul resortului).

săgeata lor să nu depășească anumite valori prescrise. Expresiunile săgeților sunt următoarele:

$$f=K\frac{l^3F}{3EJ_0},$$

la arcuri cu un singur braț (sfert de arc) sau la

VII



Deformarea sub sarcină, a unui resort lamelar (arc) asimetric.
——— fibra medie în stare nedeformată;
— · — · — fibra medie în stare deformată.

F_1) și F_2) solicitări la capetele resortului; F) rezultanta solicitărilor ; l_1) și l_2) distanțele dela capete la reazemul interior al resortului; f_1) și f_2) săgețile la capetele resortului; f) săgeata în dreptul reazemului interior.

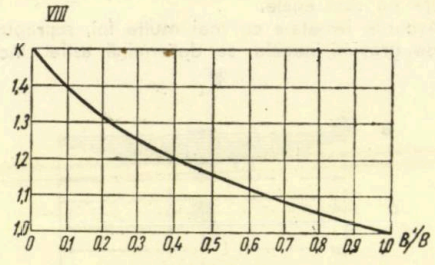
$$(f=f_2+\frac{f_1-f_2}{l_1+l_2}l_2).$$

arcuri simple simetrice (v. fig. *VI*),

$$f=K\frac{l_1^3l_2^3(F_1+F_2)}{3(l_1+l_2)EJ_0},$$

la arcuri simple asimetrice (v. fig. *VII*). În aceste expresiuni s'au folosit următoarele notații:

$K = 3(2+B'/B)^{-1}$ (v. fig. VIII); l_1 şi l_2 sunt lungimile braţelor arcurilor; F, F_1 şi F_2 sunt forţele



Curba coeficientului K.

B) baza mare a foii resortului trapezoidal; B') baza mică a foii resortului trapezoidal.

la capetele arcului; E e modulul de elasticitate (pentru oţel, $E = 2{,}1 \cdot 10^4$ kg/mm²), iar J_0 e momentul de inerţie şi are expresiunea

$$J_0 = \frac{b}{12}(h_1^3 + h_2^3 + h_3^3 + \cdots + h_n^3),$$

b, h_1, h_2, etc. fiind dimensiunile geometrice ale foilor, indicate în figurile de mai sus.

Arc spiral: Resort constituit dintr'o sârmă sau o bandă de oţel, căreia i se dă o deformare permanentă, astfel încât are forma unei spirale plane (spirala lui Arhimede). Resortul spiral e folosit la aparate înregistratoare (la barografe), la unele mecanisme (de ceasornice, gramofoane), etc. Se foloseşte şi ca resort antagonist, de exemplu la instrumentele de măsură.

La arcurile spirale, expresiunea săgeţii e

$$f = \frac{F\,lr^2}{E\,J},$$

unde F e forţa, E e modulul de elasticitate, l e lungimea arcului desfăşurat, r e distanţa dintre direcţia solicitării şi axa resortului, iar J e momentul de inerţie. Notând cu b şi h dimensiunile secţiunii dreptunghiulare a lamei, respectiv cu d diametrul sârmei arcului, momentul de inerţie are expresiunea: $J = bh^3/12$ la arcuri cu secţiune rectangulară şi $J = \pi d^4/64$ la arcuri cu secţiune circulară.

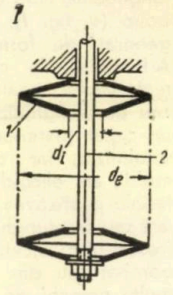
Arc elicoidal: Resort format dintr'un fir de sârmă sau dintr'o bară de metal, care se înfăşură elicoidal, şi care e supus unei solicitări tangenţiale faţă de spiră. Expresiunea săgeţii acestor arcuri este aceeaşi ca la arcurile spirale.

Arc-disc: Resort alcătuit dintr'un disc sau din mai multe discuri (talere) elastice, de regulă bombate tronconic. La resortul cu mai multe discuri, acestea sunt dispuse în perechi (cele două discuri ale unei perechi atingându-se pe cercul exterior), cari sunt suprapuse axial şi formează o coloană montată într'o ţeavă sau sunt axate pe un bulon central (v. fig.); fiecare dintre aceste discuri ia o parte din deformaţia elastică totală a resortului, săgeata lui totală fiind egală cu suma deformaţiilor fiecărui disc. Arcurile-disc, cari se folosesc la preluarea şocurilor mari (de ex. resorturi-tampon) sau a sarcinilor mari cu variaţii mici şi rare, acţionează numai la forţe de apăsare, cursa fiind limitată de aplatisarea discurilor şi, deci, fără pericol de rupere la suprasarcină.

Expresiunea săgeţii arcurilor-disc e

$$f = \alpha \frac{r_e^2}{2b^3} F,$$

unde α e un coeficient care depinde de raportul dintre raza r_i a găurii şi raza r_e a discului, b e grosimea discului, iar F e forţa de apăsare.

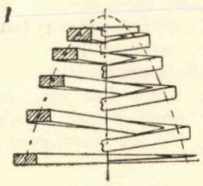


Resort-disc. 1) disc (taler); 2) bulon; d_i) diametrul găurii; d_e) diametrul discului.

Arc inelar spintecat: Resort inelar alcătuit dintr'un inel spintecat, sau din mai multe inele interioare şi exterioare, dintre cari unele au o crestătură transversală. Arcul alcătuit dintr'un singur inel se numeşte şi şaibă Grower sau inel-resort (v.) şi se foloseşte, de exemplu, ca element de asigurare la asamblările prin şuruburi (unde este dispus sub piuliţa de strângere). Arcul alcătuit din mai multe inele are o zonă conică de contact între inele, cari sunt dispuse alternat (v. fig. sub Resort de tracţiune-compresiune).

1. **Resort de torsiune** [пружина кручения; ressort de torsion; Verdrehungsfeder; twisting spring; csavarrugó]: Resort care e solicitat în principal la torsiune. După felul construcţiei, se deosebesc: resort elicoidal, la care materialul poate avea secţiune circulară, eliptică sau rectangulară; bară de torsiune, cu secţiune circulară sau rectangulară.

Resort elicoidal: Resort format dintr'un fir de sârmă sau din bară de metal, care se înfăşură elicoidal pe o suprafaţă cilindrică, conică, parabolică (v. fig. *1*) sau elipsoidală, materialul având secţiunea circulară, rectangulară sau eliptică. Se confecţionează din oţel carbon sau din oţel manganosilicios, cu limită mare de elasticitate şi cu rezistenţă mare la rupere. Pentru resorturile cari lucrează în atmosferă oxidantă se folosesc oţeluri inoxidabile, cupru, alamă sau alte aliaje speciale. Resorturile de oţel (de regulă, cele supuse la solicitări mici) sunt răsucite după ce firele au fost supuse tratamentului termic de călire, şi uneori netezite superficial, pentru ca deformaţiile permanente pe cari le iau să corespundă formei resortului neîncărcat (liber).



Resort elicoidal, de formă parabolică, din bandă rectangulară.

Resorturile elicoidale cilindrice au spirele înfăşurate pe o suprafaţă cilindrică, materialul având

secțiunea circulară sau dreptunghiulară. Sarcina cu care poate fi încărcat un resort elicoidal cilindric se determină, în funcțiune de tensiunea de torsiune τ, din una dintre relațiile

$$F=\frac{\pi}{16}\cdot\frac{d^3}{R}\tau \quad \text{(pentru secțiuni circulare)},$$

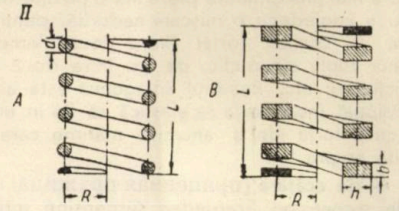
$$F=\frac{2}{9}\cdot\frac{b^2h}{R}\tau \quad \text{(pentru secțiuni dreptunghiulare)}.$$

Dimensiunile trebue să fie astfel alese, încât săgeata resorturilor să nu depășească anumite valori prescrise. Expresiunile săgeților f sunt:

$$f=\frac{64\,nR^3}{d^4}\cdot\frac{F}{G} \quad \text{(pentru secțiuni circulare)},$$

$$f=7{,}2\pi\,nR^3\,\frac{b^2+h^2}{b^3h^3}\cdot\frac{F}{G} \quad \text{(pentru secțiuni dreptunghiulare)},$$

unde F e forța, R e raza cilindrului de înfășurare, τ e tensiunea la torsiune, $G=0{,}385\,E$ e modulul de elasticitate transversal, n e numărul de spire, iar d, b și h sunt dimensiuni geometrice ale materialului (v. fig. *II*).



Resort elicoidal cilindric.

A) cu secțiune circulară; *B*) cu secțiune dreptunghiulară; *l*) lungimea resortului liber; *d*) diametrul firului; *b*) grosimea; *h*) lățimea; *R*) raza cilindrului de înfășurare.

Resorturile elicoidale conice sau tronconice au spirele înfășurate pe o suprafață conică, materialul având secțiunea circulară (v. fig. *III-A*) sau dreptunghiulară (v. fig. *III-B*). La aceste resorturi, raza de înfășurare a spirelor variază proporțional cu înălțimea lor, având valoarea maximă R la baza resortului, și valoarea minimă R_c la capătul lui (care e nulă la resorturile elicoidale conice propriu zise). Sarcina cu care poate fi încărcat un resort elicoidal conic se determină din una dintre relațiile

$$F=\frac{\pi}{16}\,\frac{d^3}{R}\,\tau \quad \text{(pentru secțiuni circulare)},$$

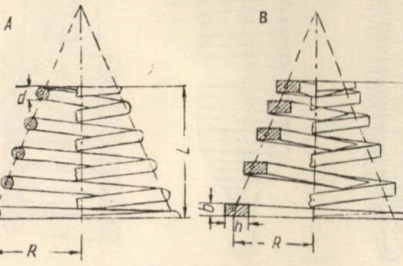
$$F=\frac{2}{9}\,\frac{b^2h}{R}\,\tau \quad \text{(pentru secțiuni dreptunghiulare)},$$

dimensiunile trebuind să fie astfel alese, încât să nu se depășească săgețile prescrise. Aceste săgeți au expresiunile:

$$f=\frac{16\,R^2l}{\pi d^4}\cdot\frac{F}{G} \quad \text{(pentru secțiuni circulare)},$$

$$f=1{,}8\,R^2\,l\,\frac{b^2+h^2}{b^3h^3}\cdot\frac{F}{G} \quad \text{(pentru secțiuni dreptunghiulare)},$$

unde R e raza de bază a conului de înfășurare, l e lungimea resortului liber, iar celelalte simboluri au semnificațiile indicate mai sus.



Resort elicoidal tronconic.

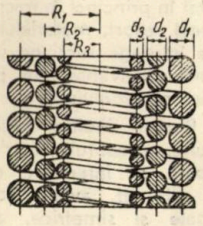
A) cu secțiune circulară; *B*) cu secțiune dreptunghiulară; *l*) lungimea resortului liber; *d*) diametrul sârmei; *b*) grosimea; *h*) lățimea; *R*) raza bazei conului de înfășurare.

IV

Resorturile elicoidale se folosesc la tampoanele de vagoane (de ex. resortul conic cu secțiunea rectangulară, numit volut), la suspensiunea vehiculelor (de ex. resortul cilindric cu secțiune circulară), la supape, la instrumente de măsură, etc. Uneori, în loc de un singur resort elicoidal cilindric se folosesc mai multe resorturi concentrice (v. fig. *IV*), la cari trebue satisfăcută următoarea relație:

$$\frac{n_1R_1^2}{d_1}=\frac{n_2R_2^2}{d_2}=\frac{n_3R_3^2}{d_3}=\ldots\ldots=\frac{n_iR_i^2}{d_i},$$

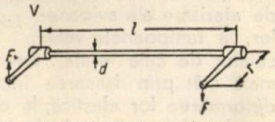
unde R_i e raza cilindrului de înfășurare, d_i e diametrul firului resortului și n_i e numărul de spire ale fiecărui resort.



Garnitură de trei resorturi elicoidale cilindrice.

R_1), R_2), R_3) raza cilindrilor de înfășurare; d_1), d_2), d_3) diametrul sârmei.

Bara de torsiune: Resort format din bară de oțel, de secțiune circulară sau dreptunghiulară, având la un capăt o pârghie de acționare și fiind încastrată sau înzestrată cu o pârghie similară la celălalt capăt (v. fig. V). Aceste resorturi sunt supuse unui moment de torsiune.



Resort-bară de torsiune.

F) forța; *d*) diametrul; *l*) lungimea; *r*) distanța dintre direcția solicitării și axa resortului.

Sarcina care încarcă o bară de torsiune depinde de tensiunea de torsiune τ și se determină din una dintre relațiile

$$F=\frac{\pi}{16}\,\frac{d^3}{r}\,\tau \quad \text{(pentru secțiuni circulare)},$$

$$F=\frac{2}{9}\cdot\frac{b^2h}{r}\,\tau \quad \text{(pentru secțiuni dreptunghiulare)},$$

dimensiunile trebuind să fie astfel alese, încât

săgeţile să nu depăşească anumite valori prescrise. Săgeata f are următoarele expresiuni:

$$f=\frac{32\,r^2\,l}{\pi\,d^4}\,\frac{F}{G}$$ (pentru secţiuni circulare),

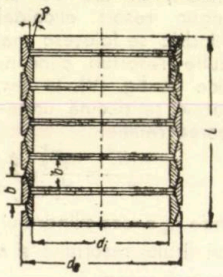
$$f=3{,}6\,r^2\,l\,\frac{b^2+h^2}{b^3\,h^3}\,\frac{F}{G}$$ (pentru secţiuni dreptunghiulare),

unde F e forţa, r e distanţa dintre direcţia solicitării şi axa resortului, $G=0{,}385\,E$ e modulul de elasticitate transversal, l este lungimea barei, iar d, h şi b sunt dimensiunile geometrice ale materialului.

Barele de torsiune se folosesc în construcţia de maşini (de ex. pentru asigurarea suspensiunii la unele autovehicule şi la acuplări elastice).

1. **Resort** de tracţiune-compresiune [пружина растяжения-сжатия; ressort de traction-compression; Zug-Kompressionsfeder; draw-compression spring; húzó-nyomórúgó]: Resort care e solicitat în principal la tracţiune sau la compresiune. La acest resort, materialul e solicitat în mod uniform pe întreaga secţiune şi lungime, ceea ce prezintă un avantaj din punctul de vedere al utilizării materialului.

Resort inelar: Resort de tracţiune-compresiune, constituit dintr'un număr de inele exterioare şi interioare de oţel, suprapuse axat şi alternat, având zonele de contact conice, egale şi simetrice, astfel încât inelele interioare şi cele exterioare vecine să păstreze un contact intim (v. fig.). Acest resort lucrează numai la solicitări de compresiune, inelele exterioare fiind solicitate la întindere, iar cele interioare, la compresiune. Repartiţia tensiunilor radiale fiind uniformă, utilizarea materialului e foarte bună. Resortul inelar se foloseşte la preluarea şi amortisarea şocurilor foarte mari (de ex. la trenurile de aterisare ale avioanelor, la tampoanele vehiculelor de cale ferată). Energia de şoc e consumată atât prin frecarea între inele, cât şi prin deformarea lor elastică; la o conicitate de 15° a zonelor de contact ale inelelor exterioare şi interioare, cca 2/3 din energia de şoc e consumată în frecări, iar restul, prin deformare elastică.



Resort inelar.
d_i) şi d_e) diametrul interior şi exterior; L) lungimea resortului liber; b) lăţimea inelului; ϱ) unghiul de conicitate.

Considerând egale secţiunile inelelor exterioare şi interioare, iar tensiunile proprii, uniforme, sarcina cu care poate fi încărcat acest resort se determină din relaţia:

$$F=\frac{\pi b}{4}(d_e-d_i)\,\mathrm{tg}\,(\alpha+\rho)\,\sigma\,,$$

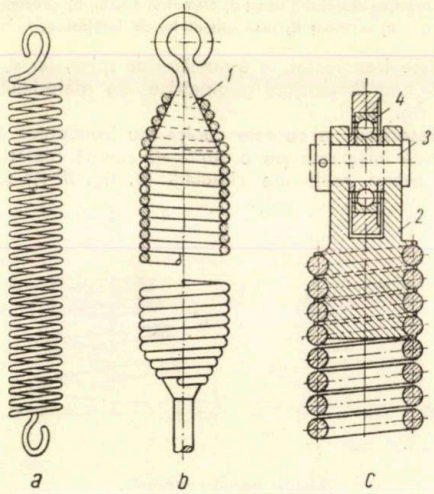
dimensiunile trebuind să fie astfel alese, încât să nu se depăşească săgeata

$$f=\frac{l}{b}\,\frac{d_e+d_i}{E\,\mathrm{tg}\,\rho}\,\sigma,$$

unde F e forţa, b e lăţimea inelului, d_e şi d_i sunt diametrii exterior şi interior ai resortului, ρ e unghiul de conicitate, α e unghiul de frecare (de obiceiu 6…9°), l e lungimea resortului comprimat, E e modulul de elasticitate (pentru oţel, $E=2{,}1\cdot10^4$ kg/mm²), iar σ e tensiunea. Săgeata acestui resort e limitată prin atingerea dintre suprafeţele frontale ale inelelor exterioare, respectiv interioare — şi deci nu prezintă pericolul de rupere la suprasolicitări. În unele cazuri, câteva dintre inelele interioare se execută spintecate; aceste inele sunt solicitate la încovoiere.

2. **Resort** antagonist [оттягивающая пружина; ressort antagoniste; entgegenwirkende Feder; antagonistic spring; ellenhatórugó]: Resort elicoidal sau lamelar folosit într'un sistem tehnic pentru a menţine anumite piese într'o poziţie dată, pentru a împiedeca o mişcare nedorită, pentru a realiza un contact forţat (între două elemente ale unui cuplu cinematic, de ex. între două roţi de fricţiune), etc. Resortul antagonist este astfel dimensionat, încât forţa sa elastică să fie în echilibru cu o forţă de o anumită mărime care se exercită asupra lui.

3. ~ **de acăţare** [прицепная пружина; ressort de suspension; Tragfeder; suspension spring, bearing; húzórugó]: Resort elicoidal de torsiune, la care spirele vecine se găsesc în contact când resortul nu e solicitat. Acest resort poate avea ochiuri sau cârlige la cele două capete (v. fig. a), sau poate fi înfăşurat pe două miezuri conice cu



Resort de acăţare.
a) resort cu cârlig monobloc; b) resort cu miez conic cu cârlig; c) resort cu dispozitiv de prindere; 1) miez cu cârlig; 2) miez furcat; 3) bulon; 4) rulment.

cârlig (v. fig. b); uneori se introduce, prin înşurubare, câte un dispozitiv de prindere la fiecare capăt (v. fig. c). Resortul de acăţare se foloseşte la instrumente de măsură, aparate de laborator, etc.

1. **Resort de ciocnire:** Sin Resort pentru tampon, Arc de ciocnire. V. sub Aparat de ciocnire.

2. **~ de încovoiere, cu foaie unică:** Sin. Arc cu foaie unică (v.).

3. **~ de încovoiere, cu foi suprapuse** Sin. Arc lamelar, Arc cu foi suprapuse (v.). V. sub Resort de încovoiere.

4. **~ de presiune:** Sin. Resort de rapel (v. sub Resort de torsiune), Arc de presiune (v.).

5. **~ de suspensiune** [подвесная пружина; ressort de suspension; Tragfeder; bearing spring, suspension spring; hordrúgó]: Resort lamelar sau elicoidal, bară de torsiune, etc., care se montează la un vehicul, pentru a amortisa şocurile provenite din rostogolirea roţilor pe cale şi pentru a repartiza uniform solicitările datorite neregularităţilor căii de rulare. V. şi sub Arc de suspensiune.

6. **~ de suspensiune, în foi, pentru vagoane** [подвесная пружина, в листах, для вагона; ressort de suspension à feuilles pour voiture de chemin de fer; Eisenbahnwagentragblattfeder; railway wagon suspension step spring; vasutikocsihordrúgó]. V. sub Arc de vagoane.

7. **~ de tracţiune.** V. Arc de tracţiune şi sub Aparat de tracţiune.

8. **~-disc** [дисковая пружина; ressort disque; Scheibenfeder; disc spring; tárcsarúgó]. V. sub Resort de încovoiere.

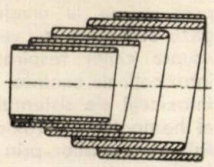
9. **~ elicoidal** [винтовая пружина; ressort hélicoïdal; Spiralfeder, Schraubenfeder; helical spring, spiral spring, coil spring; csavarrúgó]. V. sub Resort de torsiune.

10. **~ inelar** [кольцевая пружина; ressort annulaire; Ringfeder; ring spring; gyűrűrúgó]. V. sub Resort de tracţiune-compresiune.

11. **~ pentru tampon** [буферная рессора; ressort de tampon; Pufferfeder; buffer spring, cushioning spring, overload spring; ütközőrúgó]. V. sub Aparat de ciocnire.

12. **~ spiral** [спиральная пружина; ressort hélicoïdal; Spiralfeder, Schraubenfeder; helical spring, spiral spring; spirálrúgó]: Sin. Arc spiral (v. şi sub Resort de încovoiere).

13. **~ volut** [витая пружина; ressort à volute; Schneckenfeder; volute spring; tekercsrúgó]: Resort elicoidal tronconic, format dintr'o bandă de oţel înfăşurată în elice conică, secţiunea materialului fiind de regulă un dreptunghiu cu latura lungă paralelă cu axa resortului (v. fig.). Rigiditatea resortului creşte odată cu sarcina. În timpul încărcării, anumite părţi ale spirei se aplică pe suportul resortului şi astfel încetează de a se mai deforma. Frecarea dintre spire poate fi foarte mare, astfel încât o mare parte din energia de şoc e luată prin frecare. Resortul volut e folosit ca amortisor de şocuri la aparatele de tracţiune continuă ale vehiculelor de cale ferată. Sin. (impropriu) Arc conic. V. şi sub Resort de torsiune.



Resort volut.

14. **Resortului, constanta ~** [постоянная пружины; constante du ressort; Federkonstante; spring constant; rúgóállandó]: Raportul dintre forţa F care se exercită asupra unui resort şi săgeata respectivă f, la un resort cu legătură lineară între forţă şi săgeată, adică

$$c = \frac{F}{f}.$$

15. **~, rigiditatea ~** [жесткость пружины; rigidité du ressort; Federversteifung; spring rigidity; rúgómerevség]: Derivata forţei F care se exercită asupra unui resort, în raport cu săgeata respectivă f, în cazul unui resort cu legătură neliniară între forţă şi săgeată, adică

$$c = \frac{dF}{df}.$$

Rigiditatea poate creşte odată cu creşterea deformaţiei (de ex. la resorturile de tampoane) sau poate scădea (de ex. la resorturile-disc). Când raportul dF/df e constant, rigiditatea c se numeşte „constanta" resortului (v.).

16. **~, sensibilitatea ~** [чуствительность пружины; sensibilité du ressort; Federempfindlichkeit; spring sensibility; rúgóérzékenység]: Mărime egală cu săgeata unei spire de resort elicoidal, pentru o sarcină unitate (1 kg sau 1 t) aplicată de-a-lungul axei cilindrului de înfăşurare al resortului (care conţine fibra medie elicoidală). Expresiunea sensibilităţii resortului e:

$$f_0 = \frac{64\,R^3}{d^4\,G},$$

unde R e raza cilindrului de înfăşurare, d e diametrul sârmei din care e confecţionat resortul şi G e modulul de elasticitate transversală al materialului.

17. **Resortare** [пересортировка; reassortissage; Wiedersortieren; reassorting; újraosztályozás]. Gen.: 1. Împărţirea din nou în sorturi a materialului sau a obiectelor dintr'o mulţime, făcută după criterii diferite de cele folosite la o sortare anterioară. — 2. Trierea materialului sau a obiectelor dintr'un lot care nu e acceptat la recepţie, pentru a separa partea din material sau din obiecte care corespunde condiţiunilor de calitate impuse prin prescripţii, de partea care nu corespunde.

18. **Reşou** [электрическая печка; réchaud; Heizplatte, Kochplatte; heating plate, cooking plate; főző]. *Tehn.:* Aparat care serveşte la încălzirea sau la menţinerea în stare caldă a anumitor obiecte, alimente, etc., prin încălzire cu apă caldă, prin arderea unui combustibil sau prin efectul caloric al curentului electric. La încălzirea prin arderea unui combustibil se folosesc alcool, petrol, gaze, cărbuni, etc., iar la încălzirea electrică se folosesc rezistenţe.

19. **Respălare** [вторичная мойка; relavage; Wiederwaschen; rewashing; újramosás]. *Prep. min.:*

Operaţiune prin care anumite sorturi, rezultate în urma sortării pe cale umedă, sunt supuse unei noi sortări pe cale umedă. Se foloseşte, în special, în cazul când componenţii sortului au densităţile apropiate şi separarea în timpul spălării iniţiale nu s'a făcut în mod satisfăcător. În urma fiecărei respălări vor rezulta: un produs concentrat, un produs intermediar şi un deşeu. Respălarea trebue repetată până când rătăcirile de substanţă utilă şi steril în produsul intermediar se vor reduce până la limitele admisibile. Se spală din nou numai produsul intermediar.

Se execută după acelaşi procedeu ca şi spălarea, sau după procedee deosebite. Astfel, respălarea cărbunilor sortaţi în jghiaburi Rheo se poate face, fie în jghiaburi Rheo (respălare mai puţin eficace), fie în maşini de zeţaj (respălare destul de eficace), fie în instalaţii de preparare cu lichide grele (respălare foarte eficace).

Se întâlneşte, fie ca operaţiune inserată în procesul preparării sau al spălării propriu zise, fie ca proces separat pentru obţinerea de sorturi curate din produse intermediare provenite din altă parte.

Respălarea e condiţionată de greutăţile specifice ale constituenţilor în amestecul care se supune spălării, de procedeul de spălare, de eficacitatea maşinii de spălat, de debitele orare de sortat de aceeaşi maşină, de procentul de deşeu admis în concentrat.

1. **Respiraţia rezervorului** [дыхание резервуара; respiration du réservoir; Reservoir-Atmung; reservoir breathing; tartánylégzés]. *Expl. petr.*: Fenomenul de schimb de gaze între atmosfera exterioară şi spaţiul de gaze de deasupra lichidu'ui din rezervoarele de ţiţeiu sau de produse petroliere. Respiraţia e cauzată atât de dilataţia gazelor închise în acest spaţiu, provocată de variaţiile de temperatură zi-noapte sau de cele datorite factorilor meteorologici incidentali, cât şi de variaţia de volum a spaţiului liber de lichid din rezervor, la golirea şi la umplerea acestuia, şi difuziunii, în cazul rezervoarelor deschise. Respiraţia provoacă pierderi mari de fracţiuni uşoare şi, din această cauză, ea trebue redusă sau chiar împiedecată prin următoarele măsuri: vopsire cu vopsele de aluminiu sau cu vopsele de uleiu cu colori deschise; umbrire; crearea unei suprapresiuni interioare; folosirea capacelor plutitoare, a supapelor de respiraţie, a unor dispozitive de colectare a fracţiunilor vaporizate, urmată de comprimarea şi condensarea lor; în cazul disponibilităţii de apă de mare (rezervoare din porturi sau tancuri petroliere), prin înlocuirea spaţiului mort cu gaze, printr'un spaţiu mort care conţine apă de mare.

2. **Respiraţie** [дыхание; respiration; Atmen; respiration; lélekzés]. *Biol.*: Schimbul de gaze între organismul viu şi mediul înconjurător.

Din punctul de vedere chimic, respiraţia animalelor, a vegetalelor fără pigment clorofilian şi a vegetalelor cu pigment clorofilian când se găsesc în obscuritate, consistă în consum de oxigen şi în eliminare de bioxid de carbon de către organismul viu în totalitate, sau de un ţesut izolat al lui, pus în condiţiuni adecvate; la lumină directă, respiraţia plantelor cu clorofilă consistă în absorpţia bioxidului de carbon şi în desvoltarea de oxigen. Acest ultim fapt maschează însă procesul respirator simultan, obişnuit, mai puţin puternic, care poate fi pus în evidenţă prin anumite artificii.

Respiraţia care foloseşte oxigenul liber din mediul înconjurător se numeşte respiraţie aerobă. Respiraţia care se produce în lipsa completă a oxigenului liber în mediul înconjurător, organismele luând energia necesară vieţii din reacţiile exoterme pe cari le efectuează fără intervenţia oxigenului liber (exemplu: reacţia de fermentaţie de tipul $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\,C_2H_5OH + 2\,CO_2 +$ energie), se numeşte respiraţie anaerobă. Organismele anaerobe cari se pot adapta şi la medii în cari există oxigen se numesc anaerobe facultative. Reacţiile chimice corespunzătoare se modifică, devenind de tipul:

$$C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 = 6\,CO_2 + 6H_2O + \text{energie}.$$

Organismele anaerobe cari mor în prezenţa oxigenului liber se numesc anaerobe stricte sau obligatorii. Organismele aerobe se asfixiază în lipsa oxigenului. Sunt anaerobe unele organisme monocelulare şi unele pluricelulare (de ex. viermii intestinali). În ţesuturile vieţuitoarelor cu organizaţie superioară există, alături de reacţiile de respiraţie aerobă, şi reacţii de respiraţie anaerobă.

3. ~ **artificială** [искусственное дыхание; respiration artificielle; künstliches Atmen; artificial respiration; mesterséges lélekzés]: Operaţiune prin care se urmăreşte restabilirea mişcărilor respiratorii întrerupte ale omului.

Mişcările respiratorii (respiraţia mecanică) sunt conduse de centrii respiratori din sistemul nervos central. Respiraţia mecanică încetează în cazul intoxicaţiei centrilor prin lipsă de oxigen la nivelul lor, sau în cazul intoxicaţiei cu produse toxice. Prin respiraţia artificială se restabileşte nivelul de oxigenare al sângelui, în timpul necesar desintoxicaţiei centrilor respiratori şi restabilirii funcţiunii lor — şi se păstrează, în această perioadă, celelalte funcţiuni ale organismului (de ex. circulaţia).

Cauzele cari determină încetarea mişcărilor respiratorii (asfixia) şi în cari e necesară respiraţia artificială sunt numeroase: obstacole mecanice la nivelul căilor respiratorii (strangulare, înnec, corpuri străine la nivelul laringelui), intoxicaţii cu gaze sufocante şi vezicante cu acţiune directă asupra căilor respiratorii şi asupra plămânilor, intoxicaţii ale centrilor nervoşi (cloroform, cianuri), intoxicaţii ale sistemului de transport din sânge al hemoglobinei (oxid de carbon, cloraţi), paralizii ale centrilor prin electrocuţiune sau prin infecţiuni, etc.

Respiraţia artificială se execută manual sau mecanic. Cele două procedee folosite mai mult sunt următoarele:

În primul procedeu, victima e întinsă cu faţa în jos, cu capul într'o parte. Salvatorul se aşază în genunchi, călare, la nivelul coapselor victimei. El cuprinde cu mâinile baza toracelui acesteia şi, ţinând braţele întinse, deplasează corpul său înainte, sprijinindu-se cu toată greutatea pe baza toracelui victimei, timp de 2···3 secunde (faza de expiraţie); în al doilea timp (faza de inspiraţie), el revine în poziţia anterioară, ţinând mereu mâinile pe toracele victimei, fără să apese. Respiraţia artificială e condiţionată de bascularea salvatorului înainte şi înapoi, în ritmul de 15···20 de ori pe minut.

În al doilea procedeu, victima e întinsă cu faţa în sus. Se plasează între omoplaţi un suport mai înalt (o haină făcută sul). Limba se fixează, pentru a nu obstrua calea aerului, cu degetele arătător şi mijlociu ale victimei, cari merg pe suprafaţa limbii până în faringe. Mâna e susţinută prin legare cu un cordon (batistă) în jurul gâtului. Salvatorul se aşază în genunchi, la capul victimei, şi apasă ambii umeri spre pământ, energic, timp de două secunde (inspiraţie); apoi nu mai apasă, timp de două secunde (expiraţie).

Procedeele manuale sunt obositoare şi cer schimbarea, din timp în timp, a persoanei care le execută. De aceea s'au realizat aparate mecanice, la cari o simplă mişcare de pârghie determină compresiunea, atât a toracelui, cât şi a abdomenului (iar indirect, a diafragmei).

Aparatele mecanice, numite plămân artificial sau plămân de oţel, se apropie mai mult de fiziologia normală a respiraţiei omului. Ele se bazează pe faptul că produc ritmic o diminuare a presiunii aerului într'un vas în care e introdus corpul victimei, în timp ce capul victimei e lăsat afară cu o suficientă etanşare la nivelul gâtului. Diminuarea presiunii antrenează mărirea diametrului toracelui şi coborîrea diafragmei (muşchiului diafragmatic), determinând inspiraţia. Expiraţia e lăsată, ca şi la individul sănătos, în sarcina elasticităţii pulmonare şi toracice. Depresiunea ritmică e produsă de o aparatură antrenată electromecanic şi poate fi prelungită timp de săptămâni şi luni.

Respiraţia artificială trebue asociată cu un tratament medicamentos şi cu oxigenoterapie; ea trebue continuată mult timp şi se întrerupe numai când apar petele cadaverice.

1. **Rest** [остаток; reste; Rest; rest; maradék]. *Mat.*: Diferenţa r dintre deîmpărţitul D şi produsul împărţitorului d prin câtul c, obţinută când împărţirea lui D prin d a fost efectuată până când câtul c a fost obţinut cu aproximaţia dorită: $r = D - dc$.

2. ~ **pătratic** [квадратический остаток; résidu quadratique; quadratischer Rückstand; quadratic residue; négyzet maradék]. *Mat.*: Dacă congruenţa $x^2 \equiv n \pmod{m}$ are soluţie, n se numeşte restul pătratic al lui m.

3. **Rest.** *Chim.* V. Radical.

4. **Restabilire** [восстановление; rétablissement; Wiederherstellung; reestablishment, restoring; visszaállitás]. *Tehn.*: Revenirea la condiţiunile iniţiale ale unui sistem fizic, din punctul de vedere structural, funcţional sau constructiv.

5. **Restabilire** [восстановление мощности самолета; rétablissement; (Wieder) Fangen; flattening out; helyreállitás]. *Nav. a.*: Readucerea la valoarea nominală a puterii motorului unei aeronave, când înălţimea de sbor a acesteia creşte până la o altitudine determinată în prealabil (v. Restabilire, altitudine de ~). La mărirea înălţimii de sbor, puterea motorului se micşorează din cauza scăderii presiunii şi a densităţii aerului; astfel, cantitatea de amestec combustibil-aer (încărcătura) aspirată în cilindru scade în greutate şi dozajul devine mai bogat, ceea ce provoacă micşorarea presiunii medii pe ciclu, respectiv arderi incomplete.

La motoare cu electroaprindere (motoare cu explozie) se consideră că, practic, pierderea de putere e proporţională cu descreşterea presiunii atmosferice cu înălţimea, adică $P_z = \frac{p_z}{p_0} P_0$, unde P_z şi p_z sunt puterea şi presiunea la altitudinea z, iar P_0 şi p_0 sunt puterea şi presiunea la sol, în atmosfere standard. De fapt, când creşte înălţimea, puterea descreşte mai încet decât presiunea atmosferică şi mai repede decât densitatea aerului; factorii cari influenţează reducerea puterii sunt numeroşi: variaţia dozajului amestecului şi a temperaturii aerului aspirat (care condiţionează vaporizarea combustibilului), scăderea turaţiei motorului (datorită micşorării vitesei de sbor), modificarea condiţiunilor de răcire a motorului, constanţa rezistenţelor mecanice.

Pentru a restabili puterea nominală a motorului la o anumită altitudine, se foloseşte procedeul de supracomprimare, care consistă în mărirea raportului de compresiune (prin micşorarea camerei de combustie), sau procedeul de supraalimentare, care consistă în încărcarea cilindrului cu o cantitate de amestec de densitate mai mare (prin compresoare, prin cari presiunea de admisiune a amestecului se măreşte la valoarea dela sol).

La reactoare nu se foloseşte restabilirea puterii, deoarece puterea creşte cu înălţimea, în măsura în care creşte vitesa de sbor. (Când înălţimea de sbor a reactorului se măreşte, vitesa de sbor creşte — şi tracţiunea trebue menţinută constantă (independent de vitesa de sbor), astfel încât puterea creşte, ştiind că $P = Tv$, unde T e forţa de tracţiune a reactorului şi v e vitesa de sbor).

6. **Restabilire, altitudine de ~** [высота восстановления; hauteur de rétablissement; (Wieder) Fanghöhe; flattening out height; helyreállitási magasság]. *Nav. a.* Înălţimea maximă la care se poate restabili puterea nominală a motorului unui avion (puterea motorului scade, din cauza scăderii la înălţime a presiunii şi a densităţii aerului). Înălţimea de restabilire trebue să fie mai mare sau cel puţin egală cu înălţimea de utilizare.

La înălţimi mai mari decât cea de restabilire, puterea motorului descreşte repede, până la înălţimea numită plafon, peste care aeronava nu

mai poate urca, deoarece motorul nu mai asigură decât puterea minimă necesară sborului în palier. Sin. Înălțime de restabilire.

1. **Restaurare** [реставрация; restauration; Restaurierung; restoration; restauráció, helyreállitás]. *Arh.:* Refacerea unor părți degradate ale unui edificiu sau ale unui monument istoric, pe bază de documente sau, în lipsa lor, printr'o reconstituire a celei mai probabile forme a lui (v. Reconstituire).

2. **Restaurare** [восстановление; restauration; Wiederherstellung, Erneuerung, Restaurierung; restoration; restauráció, helyreállitás]. *Tehn.:* Restabilire a unui sistem fizic, sau reconstituire în adevărata mărime a unui edificiu sau a unei opere de artă, care a suferit avarii grave sau modificări necorespunzătoare. În construcții, restaurarea e o reconstituire (v.), deoarece se efectuează fără modificări constructive și, de obiceiu, după documente descriptive.

3. **Resteu** [притыка; cheville; Jochbolzen; bolt; járomszeg, igaszeg]. *Ind. lăr.:* Cuiu de fier, cu lungimea de 40···50 cm, introdus vertical la partea exterioară a jugului, servind pentru a reține în jug gâtul animalului.

4. **Restituirea unei perspective** [переобработка перспективы; restitution d'une perspective; Umkehraufgabe der Perspektive; perspective restitution; perspektiv resztitució]. *Persp.:* Operațiunea de deducere a adevăratei poziții, forme și dimensiuni ale unui obiect, cunoscând o perspectivă a lui pe tabloul plan. Problema e determinată numai dacă se cunosc, pe tabloul perspectiv, punctul principal și cercul de distanță. Se procedează prin construcții inverse, obținând reprezentarea descriptivă a obiectului. Punctul principal și distanța ochiului de tablou nu pot fi determinate, decât dacă există un minim de cunoștințe asupra obiectului; de exemplu, în perspectiva orizontală, două unghiuri drepte orizontale (o casă dreptunghiulară cu streașină, pe o fotografie), sau dacă se cunosc punctele de fugă a trei direcții trirectangulare. Metoda e folosită în arhitectură, când se compune în perspectivă — deci din punct de vedere artistic — pentru a deduce ulterior adevăratele forme și dimensiuni, deci reprezentarea descriptivă a volumelor, necesară din punct de vedere tehnic (calcule, execuție).

5. **Restituție** [перeобработка, развертывание, дешифрирование; restitution; Auswertung; plotting; kiértékelés]. *Fotgrm.:* Transformare proiectivă a punctelor, dreptelor, liniilor, fasciculelor de drepte și de plane dintr'un spațiu S_1, în puncte, drepte, linii și fascicule de drepte și plane corespondente într'un spațiu S_2, astfel încât să fie satisfăcute relațiile de transformare:

$$(1)\qquad \begin{aligned} kx'_1 &= a_{11}x_1+a_{12}x_2+a_{13}x_3+a_{14}x_4;\\ kx'_2 &= a_{21}x_1+a_{22}x_2+a_{23}x_3+a_{24}x_4;\\ kx'_3 &= a_{31}x_1+a_{32}x_2+a_{33}x_3+a_{34}x_4;\\ kx'_4 &= a_{41}x_1+a_{42}x_2+a_{43}x_3+a_{44}x_4. \end{aligned}$$

În acestea, $P'(x'_1, x'_2, x'_3, x'_4)$ sunt punctele transformate cari se găsesc în spațiul S_2, exprimate prin coordonate proiective omogene, și cari corespund punctelor reale $P(x_1, x_2, x_3, x_4)$ cari se găsesc în spațiul inițial S_1, cele două spații S_1 și S_2 fiind distincte; k e un factor de proporționalitate, iar numerele $a_{11}, a_{12}, a_{13}, \cdots, a_{43}, a_{44}$, cari constitue parametrii transformării proiective, satisfac relația:

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14}\\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24}\\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34}\\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{vmatrix} \neq 0$$

în care intervine modulul sau determinantul transformării. Această transformare are următoarele proprietăți: Spațiul inițial S_1 și spațiul transformat S_2 sunt proiective și deci punctele lor se găsesc într'o corespondență biunivocă; fiecare varietate de prima speță din spațiul S_1 se transformă biunivoc și proiectiv în varietatea corespondentă din spațiul S_2 (în particular, fiecare dreaptă din spațiul S_1 se transformă biunivoc și proiectiv în dreapta corespondentă din spațiul S_2); fiecare varietate de a doua speță din spațiul S_1 se transformă biunivoc și proiectiv în varietatea corespondentă de speța a doua din spațiul S_2 (în particular, fiecare plan corespondent S_1 se transformă biunivoc și proiectiv în planul corespondent din spațiul S_2); reciprocitatea proiectivității e respectată între cele două spații; astfel, dacă $M'=f(M)$ e o proiectivitate între spațiul S_1 și spațiul S_2 și corespondența inversă $M=\varphi(M')$ între spațiul S_2 și spațiul S_1 e, de asemenea, o proiectivitate; dacă $M'=f_1(M)$ e o proiectivitate între spațiul S_1 și spațiul S_2 și $M''=f_2(M')$ e o proiectivitate între spațiul S_2 și spațiul S'_2, corespondența $M''=f_2[f_1(M)]$ între spațiul S_1 și spațiul S'_2 e, de asemenea, o proiectivitate; proiectivitatea dintre spațiile S_1 și S_2 e determinată, dacă se dau cinci perechi de puncte corespondente, cu condițiunea ca dintre cele cinci puncte date în spațiul S_1 să nu existe patru puncte situate în același plan.

Restituția depinde de 12 parametri de transformare; dacă se trece dela coordonatele cartesiene omogene la coordonate neomogene, prin relațiile:

$$x=\frac{x_1}{x_4};\ y=\frac{x_2}{x_4};\ z=\frac{x_3}{x_4};\ \text{și}\ x'=\frac{x'_1}{x'_4};\ y'=\frac{x'_2}{x'_4};\ z'=\frac{x'_3}{x'_4},$$

formulele de transformare (1) devin:

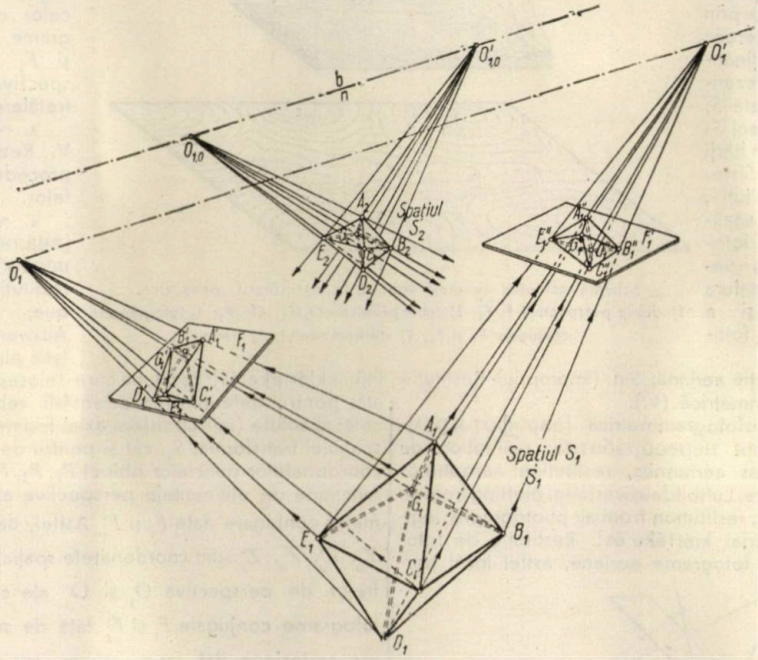
$$(2)\qquad \begin{aligned} x' &= \frac{a_{11}x+a_{12}y+a_{13}z+a_{14}}{a_{41}x+a_{42}y+a_{43}z+a_{44}};\\ y' &= \frac{a_{21}x+a_{22}y+a_{23}z+a_{24}}{a_{41}x+a_{42}y+a_{43}z+a_{44}};\\ z' &= \frac{a_{31}x+a_{32}y+a_{33}z+a_{34}}{a_{41}x+a_{42}y+a_{43}z+a_{44}}. \end{aligned}$$

Rezultă că punctul proiectat $P'(x', y', z')$ din spațiul S_2, corespunzător punctului dat $P(x, y, z)$ din spațiul S_1, depinde de cel puțin 12 parametri

de transformare (din cei 16 parametri $a_{11}, a_{12}, a_{13}, \cdots a_{43}, a_{44}$, dintre cari patru parametri pot fi eliminați prin alegerea sistemului de proiectare).

Restituția e aplicată în măsurătorile fotogrammetrice ale diferitelor corpuri din spațiu sau ale porțiunilor din scoarța terestră înregistrate în fotograme conjugate; spațiul corespondent S_2 e constituit de imaginea spațială a stereogramei formate de cele două fotograme conjugate F_1 și F_1' (cari au perspectivat obiectul de măsurat din două centre de perspectivă vecine O_1 și O_1'), iar spațiul inițial S_1 e constituit din punctele corpului de măsurat, respectiv reprezintă imaginea reconstituită S_1' a acestui corp, redată la o scară dată. stereomodelul (v.) micșorat al corpului, rezultând din constituirea stereogramei (v.), (F_1/F_1').

Restituția generală e operațiunea de determinare a spațiului transformat S_2 (corespondentul spațiului inițial S_1), incluziv operațiunea de reconstituire sau de măsurare a elementelor metrice (lungimi, unghiuri, coordonate de puncte caracteristice, etc.) ale spațiului S_1 prin intermediul spațiului corespondent S_2 determinat. Reconstituirea, respectiv măsurarea, se pot face numeric (redând în valori numerice măsura spațiului sau a corpului S_1) sau grafic (prin elevații, proiecții orizontale sau inclinate, secțiuni, etc.), în reprezentare naturală (scara 1 : 1) la corpurile mici,



Schema restituției generale.

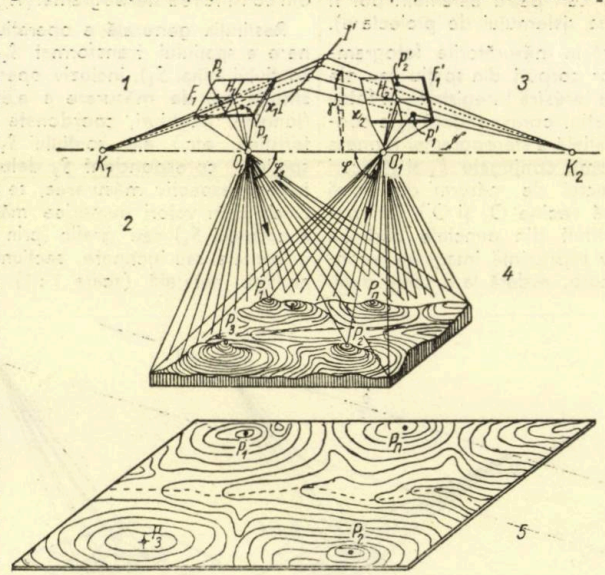
Fie $A_1, B_1, C_1, D_1, E_1, G_1A_1$ corpul din spațiul S_1 (v. fig.) dublu-perspectivat în fotograma F_1 din O_1 și în fotograma F_1' din O_1' ($O_1O_1' = b$ se numește baza de fotografiere sau de perspectivare), obținându-se fasciculele fotogrammetrice conjugate: $O_1(A_1, B_1, C_1, D_1, E_1, G_1)$ și $O_1'(A_1, B_1, C_1, D_1, E_1, G_1)$. Pe planul F_1 e obținută perspectiva $A_1'\ B_1'\ C_1'\ D_1'\ E_1'\ G_1'\ A_1'$, și pe planul F_1', perspectiva $A_1''\ B_1''\ C_1''\ D''E_1''G_1''A_1''$, ambele perspective reprezentând același corp din punctele vecine O_1 și O_1'. Proiectând cele două perspective F_1 și F_1' din centrele de perspectivă $O_{1,0}$ respectiv $O_{1,0}'$, astfel ca $O_{1,0}\ O_{1,0}' = b/n$ (n fiind un număr rațional întreg și pozitiv) și aducând în corespondență razele fotogrammetrice conjugate: O_1A_1' cu $O_1'A_1''$, O_1B_1' cu $O_1'B_1''$, etc., se obține spațiul corespondent S_2, care se numește în reprezentare micșorată (scara $1:n$; $n > 1$) la corpurile mari sau la măsurătorile scoarței terestre, sau în reprezentare mărită (scara $1:n$; $1 > n > 0$) la corpurile foarte mici, în cercetările de laborator.

Restituția geodezică și cea topografică consistă în operațiunea de determinare a spațiului transformat S_2, corespondentul spațiului inițial S_1 care reprezintă mulțimea de puncte $P_1, P, P_3, \ldots, P_n$ ale scoarței terestre (v. fig.), — și apoi în operațiunea de reconstituire numerică sau grafică (prin hărți, planuri, profile, etc.) a acestui spațiu S_1, care e dublu-perspectivat în planul F_1 din O_1, respectiv în planul F'_1 din O'_1, obținându-se fotogramele conjugate F_1 și F'_1.

Prin dublă-proiectare a fasciculelor fotogrammetrice: $O_1(P_1, P_2, \ldots, P_n)$, $O_1'(P_1, P_2, \ldots, P_n)$ și

prin aducerea în corespondenţă a razelor fotogrammetrice conjugate, se obţine spaţiul transformat S_2, reprezentat prin stereomodelul micşorat al scoarţei terestre, aşa cum e redat în figură.

Restituţia numerică (prin coordonate) şi grafică (prin planuri, hărţi şi profile) a ansamblului punctelor scoarţei terestre aparţinând spaţiului S_1 se face prin măsurători stereoscopice, obţinându-se o reprezentare micşorată S_1' a spaţiului real S_1 (terenul) prin hărţi şi planuri. Sistemele de restituţie, cari pot fi: analitice, grafice, fotografice, etc., variază cu natura aparatelor şi a procedeelor folosite.



Schema restituţiei generale aplicată în măsurătorile geodezice.
1) dubla perspectivă F_1/F_1'; 2) dubla proiecţie O_1/F_1, O_1'/F_1'; 3) fotogramele conjugate F_1 şi F_1'; 4) stereomodelul; 5) harta.

situate la distanţa $O_1O_2/n = b'/n$, să permită obţinerea spaţiului transformat S_2, respectiv a stereomodelului spaţiului iniţial S_1, micşorat, după care se întocmeşte planul (harta) sau se face măsurătoarea elementelor metrice ale spaţiului S_1 perspectivat în F_1 şi în F_2. În figură e redată schema de principiu a restituţiei aerofotogrammetrice a celor două fotograme aeriene F_1 şi F_2 cari perspectivează o întretăiere de străzi.

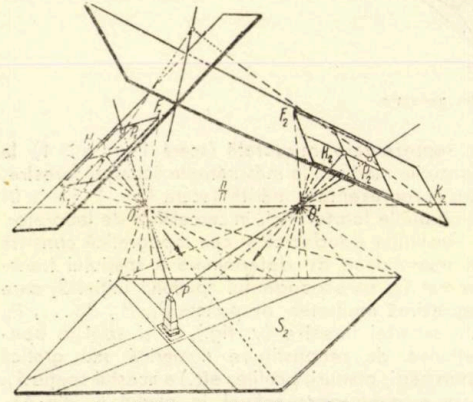
3. ~ **anaglifă.** V. Restituţie prin procedeul anaglifelor.

4. ~ **analitică** [аналитическая переобработка; restitution analytique; analytische Auswertung; analytic plotting; analitikus kiértékelés]: Restituţie care foloseşte calculul, atât pentru determinarea orientării relative şi a celei absolute (într'un sistem axial tridimensional) a spaţiului transformat S_2, cât şi pentru determinarea coordonatelor punctelor obiect $P_1, P_2, P_3 \ldots P_n$, în funcţiune de elementele perspective ale fotogramelor conjugate date F_1 şi F_1'. Astfel, dacă X_0, X_0'; Y_0, Y_0'; Z_0, Z_0' sunt coordonatele spaţiale ale centrelor de perspectivă O_1 şi O_1' ale celor două fotograme conjugate F_1 şi F_1' faţă de sistemul de axe cartesiene dat, iar φ_0, φ_0'; ω_0, ω_0'; $\varkappa_0, \varkappa_0'$ sunt direcţiile unghiulare ale planelor F_1 şi F_1' şi f, x_H, y_H, respectiv f', x_H', y_H' sunt elementele de orientare interioară ale perspectivelor cuprinse în cele două plane F_1 şi F_1', şi dacă x_p, y_p, respectiv x_p', y_p' sunt coordonatele imagini din cele două perspective F_1 şi F_1', corespunzătoare imaginilor conjugate p şi p' ale punctului spaţial P din spaţiul iniţial S_1, perspectivat în F_1 şi F_2, prin restituţia analitică se determină, prin calcul, coordonatele spaţiale X_p, Y_p, Z_p ale punctului P, şi anume:

$$X_p = F_I\ (X_0, X_0', Y_0, Y_0', \ldots, \varphi_0, \varphi_0', \omega_0, \omega_0', \ldots, f, f')$$
$$Y_p = F_{II}\ (X_0, X_0', Y_0, Y_0', \ldots, \varphi_0, \varphi_0', \omega_0, \omega_0', \ldots, f, f' \ldots)$$
$$Z_p = F_{III}(X_0, X_0', Y_0, Y_0', \ldots, \varphi_0, \varphi_0', \omega_0, \omega_0', \ldots, f, f' \ldots)$$

1. **Restituţie aeriană**: Sin. (impropriu) Restituţie aerofotogrammetrică (v.).

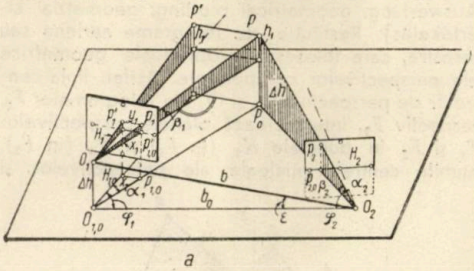
2. ~ **aerofotogrammetrică** [аэрофотограмметрическая переобработка; restitution de photographies aériennes, restitution aérophotogrammétrique; Luftbildauswertung; plotting from air photographs, restitution from air photographs; légifotogrammetriai kiértékelés]: Restituţie de fotografii sau de fotograme aeriene, astfel încât perspectivele conjugate F_1 şi F_2, luate din centrele de perspectivă O_1, respectiv O_2, prin dublă-proiectare din centrele de proiecţie O_1', respectiv O_2',



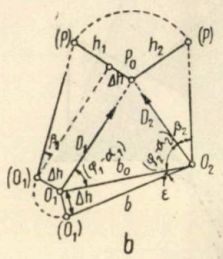
Schema de principiu a restituţiei aerofotogrammetrice.

şi orientarea relativă şi cea absolută a spaţiului corespondent S_2, în sistemul tridimensional dat.

1. **Restituţie analitică planigrafică** [планиграфическая аналитическая переобработка; restitution analytique planigraphique, restitution métrophotographique; meßtischphotogrammetrische Auswertung, punktweise Rekonstruktion; analytic plane table plotting; planimetriai analitikus kiértékelés]: Restituţie analitică sprijinită pe principiul dublei intersecţiuni înainte, care foloseşte, în mod separat, elementele geometrice ale celor două plane perspective F_1 şi F_2. Schema de principiu a restituţiei planigrafice e redată cu ajutorul figurilor



a



b

Schema restituţiei planigrafice (a) şi schema de principiu a restituţiei analitice planigrafice (b).

de mai sus, unde F_1 şi F_2 sunt planele celor două perspective, luate din O_1, respectiv din O_2, centre de perspectivă având între ele diferenţa de nivel Δh, situate la distanţa $O_1O_2 = b$, a cărei proiecţie orizontală e b_0.

Prin dubla intersecţiune înainte, aşa cum e redată în figură, raza fotogrammetrică O_1p_1 cu raza fotogrammetrică corespondentă O_2p_2 (p_1 şi p_2 fiind imaginile perspective din F_1, respectiv din F_2, şi aparţinând punctului real perspectivat P, din spaţiul S_1) se intersectează înainte în punctul P, căutat. Punctele imagini p_1 în F_1 şi p_2 în F_2 au coordonatele-imagini x_1, y_1, respectiv x_2, y_2 faţă de sistemele axelor plane din cele două clişee F_1, respectiv F_2. Dacă α_1, β_1, α_2, β_2 sunt unghiurile de poziţie (orizontal şi vertical) ale celor două raze fotogrammetrice corespondente O_1p_1 şi O_2p_2:

$$\operatorname{tg}\alpha_1 = \frac{x_1}{y_1 \sin i + f\cos i};$$

$$\operatorname{tg}\alpha_2 = \frac{x_2}{y_2 \sin i + f\cos i}; \tag{1}$$

$$\operatorname{tg}\beta_1 = \frac{f\sin i - y_1\cos i}{y_1 \sin i + f\cos i}\cos\alpha_1;$$

$$\operatorname{tg}\beta_2 = \frac{f\sin i - y_2\cos i}{y_2 \sin i + f\cos i}\cos\alpha_2. \tag{2}$$

Se calculează, de asemenea, $D_1 = \overline{O_{1,0}P_0}$; $D_2 = \overline{O_2P_0}$; h_1 şi h_2 (v. fig.), folosindu-se relaţiile:

$$D_1 = b_0 \frac{\sin(\varphi_2 - \alpha_2)}{\sin[(\varphi_1 - \alpha_1) + (\varphi_2 - \alpha_2)]};$$

$$D_2 = b_0 \frac{\sin(\varphi_1 - \alpha_1)}{\sin[(\varphi_1 - \alpha_1) + (\varphi_2 - \alpha_2)]}; \tag{3}$$

$$h_1 = D_1 \operatorname{tg}\beta_1 = \frac{b_0}{f} y_1 \frac{\sin(\varphi_2 - \alpha_2)}{\sin[(\varphi_1 - \alpha_1) + (\varphi_2 - \alpha_2)]}\cos\alpha_1;$$

$$h_2 = \frac{b_0}{f} y_2 \frac{\sin(\varphi_1 - \alpha_1)}{\sin[(\varphi_1 - \alpha_1) + (\varphi_2 - \alpha_2)]}\cos\alpha_2. \tag{4}$$

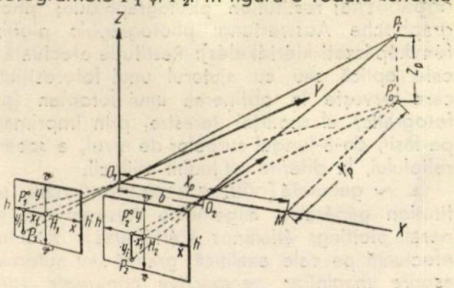
Pentru verificare,

$$\Delta h = (h_2 - h_1) = b_0 \operatorname{tg}\varepsilon, \tag{5}$$

$$b_0 = b\cos\varepsilon \tag{6}$$

(ε fiind unghiul de înclinare al bazei de fotografiere O_1O_2, care este dat). Cu elementele calculate α_1, α_2, β_1, β_2, D_1, D_2, h_1 şi h_2 se reconstruieşte planigrafic poziţia spaţială a punctului P, fără a fi nevoie să i se determine coordonatele. Restituţia analitică planigrafică e folosită în fotogrammetria terestră, iar cu ajutorul relaţiilor (1)···(4) se construesc abace de restituţie, cari înlocuesc operaţiunile de calcul.

2. ~ **analitică prin coordonate fotografice** [аналитическая переобработка способом фотографических координат; restitution analytique par coordonnées photographiques; analytische Auswertung durch Vermittlung der Bildpunktkoordinaten; analytic plotting by photographic coordinates; analitikus kiértékelés fényképkoordinátokkal]: Restituţie prin calcul, care foloseşte coordonatele fotografice ale punctelor imagini $P_1(x_1, y_1)$ din F_1, respectiv $P_2(x_2, y_2)$ din F_2, cari perspectivează punctul spaţial P (al spaţiului S_1) în fotogramele F_1 şi F_2. În figură e redată schema



Schema restituţiei analitice prin coordonate fotografice.

de principiu a restituţiei analitice prin coordonatele fotografice x_i, y_i, x'_i, y'_i ale punctului din spaţiul P_i. Pentru calcul se folosesc relaţiile cari exprimă coordonatele X_p, Y_p, Z_p ale punctului P_i

$$X_p = \pm\frac{b}{(x_2 - x_1)}x_1; \tag{1}$$

$$Y_p = -\frac{b}{(x_2 - x_1)}f; \tag{2}$$

$$Z_p = \pm\frac{b}{(x_2 - x_1)}y, \tag{3}$$

valabile în fotogrammetria terestră, când: $O_1H_1 \perp O_1O_2$ şi $O_1H_1 \parallel O_2H_2$, notaţiile fiind

cele din figură. Când fotogramele F_1 și F_2 au o orientare generală:

$$X_p = X_0 + \frac{b_x \sin \varphi_2 - b_y \cos \varphi_2}{\sin(\varphi_2 - \varphi_1)} \cos \varphi_1 \quad (4)$$

$$Y_p = Y_0 + \frac{b_x \sin \varphi_2 - b_y \cos \varphi_2}{\sin(\varphi_2 - \varphi_1)} \sin \varphi_1 \quad (5)$$

$$Z_p = Z_0 + \frac{b_x \sin \varphi_2 - b_y \cos \varphi_2}{\sin(\varphi_2 - \varphi_1)} \operatorname{tg} \beta_1 \quad (6)$$

$$0 = b_z + \frac{b_x \sin \varphi_1 - b_y \cos \varphi_1}{\sin(\varphi_2 - \varphi_1)} \operatorname{tg} \beta_2 - \frac{b_x \sin \varphi_2 - b_y \cos \varphi_2}{\sin(\varphi_2 - \varphi_1)} \operatorname{tg} \beta_1 \quad (7)$$

în cari b_x, b_y, b_z sunt componentele bazei b față de sistemul tridimensional axial $OXYZ$, cu originea în O_1; X_0, Y_0, Z_0 sunt coordonatele rectangulare ale centrului de perspectivă O_1 față de sistemul axial tridimensional $O'X'Y'Z'$ în care e reprezentat spațiul S_1 al punctului O; φ_1, φ_2 și β_1, β_2 sunt direcțiile unghiulare de poziție (orizontale și verticale) ale axelor de fotografiere O_1H_1, respectiv O_2H_2, în sistemul $OXYZ$. Relația (7), numită „ecuația analitică de condițiune a restituției", servește la verificarea calculului coordonatelor X_p, Y_p, Z_p.

1. **Restituție automată** [автоматическая переобработка; restitution automatique; automatische Auswertung; automatic plotting; automatikus kiértékelés]: Restituție efectuată pe cale mecanică, optică sau optică-mecanică, cu ajutorul unui restitutor automat.

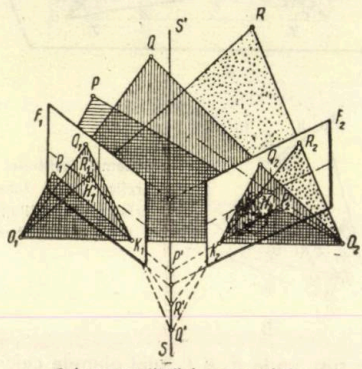
2. ~ **fotografică** [фотографическая переобработка; restitution photographique; photographische Auswertung; photographic plotting; fényképészeti kiértékelés]: Restituție efectuată pe cale optică sau cu ajutorul unui fotorestitutor, care servește la obținerea unui fotoplan (plan fotografic) al scoarței terestre, prin imprimarea pe fâșii, de-a-lungul curbelor de nivel, a scoarței reliefului, la diferite altitudini mijlocii.

3. ~ **generală** [общая переобработка; restitution générale; allgemeine Auswertung; general plotting; általános kiértékelés]: Restituție efectuată pe cale analitică, grafică sau automată, asupra imaginilor perspective conjugate (două sau mai multe) ale unui corp oarecare fix (clădire, teren, etc.) sau mobil (proiectil, avion, etc.), rigid sau deformabil.

4. ~ **geodezică** [геодезическая переобработка; restitution géodésique; geodätische Auswertung; geodetical plotting; geodéziai kiértékelés]: Restituție efectuată pe cale mecanică, optică sau optică-mecanică asupra imaginilor perspective conjugate ale unei porțiuni mari din suprafața scoarței terestre, în scopul de a studia sau de a cunoaște forma, incluziv curbura scoarței Pământului, raportată la geoid.

5. ~ **geofotogrammetrică** [геофотограмметрическое дешифрирование; restitution de photogrammes terrestres; Auswertung der Erdbildaufnahmen; plotting from terrestrial photograms; geofotogrammetriai kiértékelés]: Restituție de fotograme terestre, astfel încât perspectivele conjugate F_1 și F_2, luate din centrele O_1, respectiv O_2, prin dublă proiectare din centrele de proiecție O'_1, respectiv O'_2, situate la distanța $O_1O_2/n = b/n$, să permită obținerea spațiului transformat S_2, respectiv a stereomodelului spațiului inițial S_1, micșorat, după care se întocmește planul topografic sau harta regiunii perspectivate în fotogramele F_1 și F_2.

6. ~ **geometrică** [геометрическая переобработка; restitution géométrique; geometrische Auswertung; geometrical plotting; geometriai kiértékelés]: Restituție de fotograme aeriene sau terestre, care folosește proprietățile geometrice ale perspectivelor componente. Astfel, linia centrelor de perspectivă O_1 și O_2 ale fotogramelor F_1, respectiv F_2, intersectează planele perspectivelor F_1 și F_2 în punctele K_1 (în F_1) și K_2 (în F_2), numite centrele nucleale ale perspectivelor, și



Schema restituției geometrice.

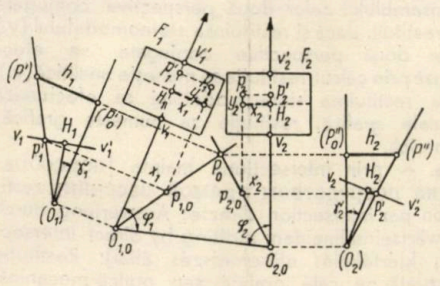
prin cari trec razele nucleale: P_1K_1, Q_1K_1, R_1K_1 (în F_1), respectiv conjugatele lor: P_2K_2, Q_2K_2 R_2K_2 (în F_2). Aceste raze nucleale conjugate se intersectează: P_1K_1 cu P_2K_2, Q_1K_1 cu Q_2K_2, R_1K_1 cu R_2K_2, etc. în punctele P', Q', R', etc., situate pe o aceeași dreaptă SS' (dreapta de intersecțiune a planelor F_1 și F_2). Planul PO_1O_2 (sau QO_1O_2, RO_1O_2) se numește planul nucleal al punctului P. Toate punctele reale P, Q, R, etc., din spațiul S_1, au plane nucleale unice, așa cum sunt redate în figură, cari au dreapta comună lor K_1K_2, numită axa nucleală a ansamblului. Prin restituție geometrică, aceste proprietăți sunt folosite la construcția epurelor de determinare a elementelor de orientare exterioară a fotogramelor conjugate și a graficelor de restituire a punctelor din spațiul S_2, în plan.

7. ~ **grafică** [графическая переобработка; restitution graphique; graphische Auswertung; graphical plotting; grafikus kiértékelés]: Restituție de fotograme aeriene și terestre, pe cale grafică, pe baza principiului dublei intersecțiuni înainte, sau al principiului dublei intersecțiuni înapoi, — și folosind diferite procedee de determinare a

elementelor de orientare exterioară a fotogramelor conjugate de restituit.

Pe baza principiului dublei intersecțiuni înainte sunt folosite următoarele restituții mai importante:

Restituția grafică directă (v. fig.), prin care se restituie grafic, punct cu punct, folosind intersecțiunile directe; la scara de restituție fixată se iau baza $b = O_1O_2$ și direcțiile O_1H_1, respectiv O_2H_2, cu unghiurile date φ_1 și φ_2; coordonatele punctelor imagini: $p_1(x_1\, y_1)$ în F_1 și $p_2(x_2\, y_2)$ în F_2 se măsoară grafic în fotogramele corespunzătoare



Schema restituției grafice directe.

și apoi se iau pe epură la scara desenului; cu ajutorul lor se construesc, așa cum se arată în figură, poziția planimetrică P_0 a punctului P, cum și poziția altimetrică (p', p''), rezultată față de fiecare dintre cele două clișee F_1 și F_2, adică h_1 și h_2. La fel se restituie oricare alt punct P_n, cunoscând unghiurile de poziție orizontale (φ_1, φ_2) și verticale (γ_1, γ_2) ale axelor de fotografiere O_1H_2, O_2H_2, ale celor două fotograme conjugate.

Restituția grafică radială, pentru fotogramele aeriene, folosind poziția punctului nadiral-imagine din fiecare fotogramă $F_1, F_2, \cdots$, ca punct central din care pleacă direcțiile radiale de intersecțiune înainte a punctelor de restituit P, a căror poziție planimetrică se găsește la intersecțiunea direcțiilor radiale conjugate.

Restituția grafică-analitică, pentru fotograme aeriene și terestre, compusă din redresarea grafică a planimetriei punctelor și din restituirea analitică a altimetriei punctelor.

Restituția grafică-optică, pentru fotograme aeriene și terestre, compusă din redresarea grafică a planimetriei punctelor și din restituirea optică a altimetriei punctelor.

Restituția grafică-mecanică, în special pentru fotograme terestre, compusă din determinarea mecanică, cu ajutorul unei abace transparente (de sticlă, de celuloid) anume construită, a unghiurilor de poziție ($\alpha_1, \beta_1, \alpha_2, \beta_2$), ale direcțiilor O_1P_1, O_2P_2, corespunzătoare punctului spațial P, și restituția grafică a punctului P, cu ajutorul unei epure geometrice, folosind elementele unghiulare determinate în faza I.

Pe baza principiului dublei intersecțiuni înapoi sunt practicate următoarele restituții mai importante:

Restituția grafică prin procedeul punctului de fugă, pentru fotograme terestre cari perspectivează corpuri regulate (clădiri, fațade, statue, etc.).

Restituția grafică prin procedeul piramidei, pentru fotograme aeriene și terestre, folosind elementele (coordonatele) a trei puncte terestre cunoscute și ușor identificabile în cele două fotograme conjugate.

Restituția grafică-analitică cu unghiuri, pentru fotograme aeriene și terestre, compusă din determinarea grafică-analitică a coordonatelor centrelor de perspectivă O_1 și O_2, determinarea axelor de fotografiere O_1H_1 și O_2H_2 și restituirea punctelor.

Restituția grafică-analitică cu direcții, similară cu precedenta.

Restituția grafică-analitică prin procedeul punctului nucleal, pentru fotograme aeriene și terestre, având la bază restituția geometrică (v.) și fiind compusă din orientarea relativă a stereomodelului, orientarea absolută a ansamblului și restituirea punctelor.

1. **Restituție manuală** [ручная переобработка; restitution manuelle; Handauswertung; hand plotting; kézi kiértékelés]: Restituție efectuată fără ajutorul aparatelor restitutoare, numai pe cale grafică, prin desenare cu mâna.

2. ~ **mecanică** [механическая переобработка; restitution mécanique; mechanische Auswertung; mechanical plotting; mechanizált kiértékelés]: Restituție efectuată cu ajutorul restitutoarelor mecanice de tipul stereocartografului (v.) sau al stereoautografului (v.).

3. ~ **numerică** [численная переобработка; restitution par calcul; rechnerische Auswertung; calculus plotting; számolási kiértékelés]: Restituție efectuată pe cale analitică sau automată, având drept scop determinarea coordonatelor geodezice sau topografice ale punctelor suprafeței terestre și nu întocmirea de planuri sau de hărți, respectiv de reprezentări grafice ale suprafeței restituite.

4. ~ **obiectivă**. V. Restituție optică obiectivă.

5. ~ **optică** [оптическая переобработка; restitution optique; optische Auswertung; optical plotting; optikai kiértékelés]: Restituție efectuată cu ajutorul restitutoarelor cu proiecție optică, de tipul stereotopometrului (v.) sau al stereoplanigrafului (v.).

6. ~ **optică directă** [прямая оптическая переобработка; restitution optique directe; unmittelbare optische Auswertung; direct optical plotting; közvetlen optikai kiértékelés]: Restituție efectuată cu ajutorul restitutoarelor cu proiecție optică de tipul aeroproiectorului multiplex (v.) și al aerosimplexului (v.).

7. ~ **optică indirectă** [косвенная оптическая переобработка; restitution optique indirecte; mittelbare optische Auswertung; indirect optical plotting; közvetett optikai kiértékelés]: Restituție efectuată cu ajutorul restitutoarelor cu proiecție optică de tipul stereoplanigrafului (v.) sau al altor tipuri similare.

1. **Restituţie optică-mecanică** [оптико-механическая переобработка; restitution optique-mécanique; optisch-mechanische Auswertung; optical-mechanical plotting; optikai-mechanikai kiértékelés]: Restituţie efectuată cu ajutorul restitutoarelor cu proiecţie mecanică de tipul aerocartografului (v.), al autocartografului (v.), al autografului (v.) sau al stereotopografului (v.).

2. ~ **optică-mecanică automată.** V. Restituţie optică-mecanică indirectă.

3. ~ **optică-mecanică directă** [прямая оптико-механическая переобработка; restitution optique-mécanique directe; unmittelbare optisch-mechanische Auswertung; direct optical-mechanical plotting; közvetlen optikai-mechanikai kiértékelés]: Restituţie efectuată cu ajutorul fotogoniometrelor (v.), sprijinindu-se pe principiul intersecţiunii înainte a razelor fotogrammetrice conjugate. Consistă în măsurarea optică-mecanică, cu fotogoniometrul, a unghiurilor de direcţie a razelor conjugate şi în determinarea grafică a poziţiei punctelor restituite folosind procedeul intersecţiunii înainte.

4. ~ **optică-mecanică indirectă** [косвенная оптико-механическая переобработка; restitution optique-mécanique indirecte; mittelbare optisch-mechanische Auswertung; indirect optical-mechanical plotting; közvetett optikai-mechanikai kiértékelés]: Restituţie efectuată cu ajutorul restitutoarelor cu proiecţie optică-mecanică, sprijinindu-se pe principiul intersecţiunii înapoi a razelor fotogrammetrice conjugate. Se desfăşură în trei faze: Orientarea relativă a perspectivelor conjugate, orientarea absolută a stereomodelului constituit de ansamblul celor două perspective proiectate în restitutor, şi restituirea automată, grafică (prin planuri, hărţi, elevaţii, etc.) sau numerică (coordonate de puncte, distanţe, suprafeţe, etc.), a punctelor suprafeţei de restituit.

E o restituţie optică-mecanică automată.

5. ~ **optică obiectivă** [объективная оптическая переобработка; restitution optique objective; objektive optische Auswertung; objective optical plotting; obiektiv optikai kiértékelés]: Restituţie efectuată cu ajutorul restitutoarelor de precizie, astfel încât interpretarea subiectivă a operatorului asupra determinării punctelor nu intervine deloc sau e foarte mică. Sin. Restituţie obiectivă.

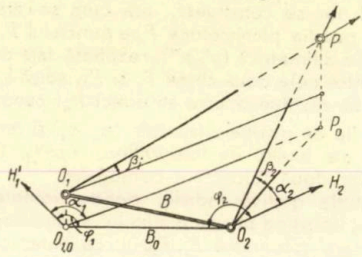
6. ~ **optică subiectivă** [субъективная оптическая переобработка; restitution optique subjective; subjektive optische Auswertung; subjective optical plotting; subiektiv optikai kiértékelés]: Restituţie efectuată cu ajutorul restitutoarelor expeditive, astfel încât interpretarea subiectivă a operatorului asupra determinării punctelor are o influenţă sensibilă, nefiind îndepărtată. Sin. Restituţie subiectivă.

7. ~ **orizontală** [горизонтальная переобработка; restitution horizontale; Horizontal-Auswertung; horizontal plotting; horizontális kiértékelés]: Restituţie grafică sau automată, al cărei plan de proiecţie principal e un plan orizontal.

8. ~ **planigrafică** [планиграфическая переобработка; restitution métrophotographique; planigraphische Auswertung; plane table plotting; planigrafikus kiértékelés]: Restituţie grafică efectuată în planul desenului, a punctelor suprafeţei plane S_1 de restituit, după două perspective conjugate ale acestei suprafeţe.

9. ~ **prin calcul** [переобработка посредством расчетов; restitution par calcul; rechnerische Auswertung; calculus plotting; számítás általi kiértékelés]: Restituţie efectuată pe cale de calcul, pentru determinarea orientării absolute a ansamblului celor două perspective conjugate de restituit. Dacă şi restituirea stereomodelului (v.) celor două perspective conjugate se efectuează prin calcul, restituţia se numeşte analitică (v.); dacă restituirea stereomodelului se efectuează pe cale grafică, restituţia se numeşte grafică-numerică.

10. ~ **prin intersecţiune înainte** [переобработка посредством прямой засечки; restitution par intersection directe; Auswertung durch Vorwärtseinschneiden; plotting by direct intersection; kiértékelés elöremetszés által]: Restituţie efectuată pe cale grafică sau optică-mecanică, sprijinită pe principiul intersecţiunii înainte (v. schema de mai jos). O_1 şi O_2 sunt centrele de perspectivă ale celor două fotograme conjugate

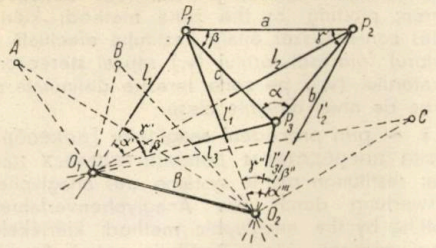


Schema restituţiei prin intersecţiune înainte.

cari au perspectivat punctul de reconstituit P, ale cărui raze fotogrammetrice conjugate O_1P şi O_2P au unghiurile de poziţie (orizontal şi vertical) α_1, β_1, respectiv α_2, β_2; se reconstituie, cu ajutorul unghiurilor de poziţie respective, cele două direcţii conjugate O_1P şi O_2P — şi la intersecţiunea lor se găseşte punctul căutat P; $O_{1,0}$ e proiecţia orizontală a centrului de perspectivă O_1 pe planul orizontal care trece prin centrul de perspectivă O_2; $O_{1,0}H_1$, respectiv O_2H_2, sunt proiecţiile orizontale ale axelor de fotografiere ale celor două perspective F_1, respectiv F_2.

11. ~ **prin intersecţiune înapoi** [переобработка посредством обратной засечки; restitution par intersection indirecte; Auswertung durch Rückwärtseinschneiden; plotting by resection; kiértékelés hátrametszés által]: Restituţie efectuată pe cale analitică sau optică-mecanică, sprijinită pe principiul intersecţiunii înapoi (v. schema). O_1 şi O_2 sunt centrele de perspectivă (situate la distanţa b) ale celor două fotograme conjugate cari au perspectivat punctele date P_1, P_2, P_3,

a căror poziție planimetrică și altimetrică este cunoscută, astfel că $a=\overline{P_1P_2}$; $b=\overline{P_2P_3}$; $c=\overline{P_3P_1}$



Schema restituției prin intersecțiune înapoi.

și unghiurile interioare α, β, γ sunt date. Razele fotogrammetrice conjugate: $\overline{O_1P_1}$, $\overline{O_1P_2}$, $\overline{O_1P_3}$, respectiv $\overline{O_2P_1}$, $\overline{O_2P_2}$, $\overline{O_2P_3}$ se intersectează înapoi, în punctul O_1, respectiv O_2, reconstituind astfel poziția spațială a celor două centre de perspectivă și apoi, prin cunoașterea unghiurilor φ_1, respectiv φ_2, și raportarea lor în planul de proiecție, permit reconstituirea stereomodelului fotogramelor conjugate F_1, F_2, pe care se măsoară, respectiv se restituie, toate celelalte puncte, A, B, C, D, E, ..., ale suprafeței date. Restituția prin intersecțiunea înapoi se efectuează prin mai multe metode. Cele mai importante sunt următoarele:

1. **Restituție prin metoda analitică a piramidei** [переобработка аналитическим способом пирамиды; restitution par la méthode analytique de la pyramide; Auswertung durch das Pyramidenverfahren; plotting by the method of the pyramid; kiértékelés piramismódszer által]: Restituție prin intersecțiunea înapoi, care folosește relațiile analitice pentru rezolvarea piramidelor $O_1(P_1P_2P_3)$ și $O_2(P_1P_2P_3)$, (v. fig. sub Restituție prin intersecțiune înapoi), și anume:

$$l_1^2+l_2^2-2\,l_1l_2\cos\alpha'=a^2;\quad l_2^2+l_3^2-2\,l_2l_3\cos\beta'=b^2;$$
$$l_3^2+l_1^2-2\,l_3l_1\cos\gamma'=c^2;\quad l_1'^2+l_2'^2-2\,l_1'l_2'\cos\alpha''=a^2;$$
$$l_2'^2+l_3'^2-2\,l_2'l_3'\cos\beta''=b^2;\quad l_3'^2+l_1'^2-2\,l_3'l_1'\cos\gamma''=c^2.$$

Aici: $l_1=O_1P_1$; $l_1'=O_2P_1$; $l_2=O_1P_2$; $l_2'=O_2P_2$; $l_3=O_1P_3$; $l_3'=O_2P_3$; iar α', β', γ' și α'', β'', γ'' sunt unghiurile respective, formate de aceste muchii și opuse laturilor date a, b, c ale triunghiului de bază (comun celor două piramide) $P_1P_2P_3$. Pe baza elementelor calculate se procedează la determinarea punctelor de restituit.

2. ~ **prin metoda coincidenței** [переобработка по способу совпадения; restitution par la méthode de la coïncidence; Auswertung durch das Koinzidenzverfahren; plotting by the coincidence method; kiértékelés egybeesésmódszer által]: Restituție prin intersecțiunea înapoi, care se obține pe cale optică-mecanică, prin intermediul restitutoarelor, astfel încât, prin tatonări succesive, să se realizeze coincidența intersecțiunii simultane a tuturor perechilor de raze fotogrammetrice conjugate.

3. ~ **prin metoda direcțiilor** [переобработка способом направлений; restitution par la méthode des directions; Auswertung durch Richtungswinkelnverfahren; plotting by resection; kiértékelés irány módszer által]: Restituție prin intersecțiunea înapoi, care folosește fotogoniometrul (v.) pentru determinarea direcțiilor O_1P_1 și O_2P_1; O_1P_2 și O_2P_2; O_1P_3 și O_2P_3, etc., după care se efectuează orientarea absolută și restituirea stereomodelului celor două fotograme situate în O_1, respectiv în O_2.

4. ~ **prin metoda grafică a piramidei** [переобработка графическим методом пирамиды; restitution par la méthode graphique de la pyramide; Auswertung durch graphisches Pyramidenverfahren; plotting by the pyramid graphical method; kiértékelés piramis grafikai módszer által]: Restituție prin intersecțiunea înapoi, care folosește construcția geometrică a epurei care rezolvă grafic elementele celor două piramide $O_1(P_1P_2P_3)$ și $O_2(P_1P_2P_3)$, așa cum sunt reprezentate în figura de sub Restituție prin intersecțiune înapoi. Pe baza elementelor determinate grafic din epura piramidelor se procedează la determinarea celorlalte puncte de restituit.

5. ~ **prin metoda paralaxelor** [переобработка способом паралакс; restitution par la méthode des parallaxes; Auswertung durch das Parallaxenverfahren; plotting by the parallax method; kiértékelés parallaxismódszer által]: Restituție prin intersecțiunea înapoi, care se obține pe cale optică-mecanică, cu ajutorul restitutoarelor, folosind proprietățile paralaxelor stereoscopice a cinci perechi de puncte P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, prin satisfacerea relațiilor lineare:

$$p_{v1}=a_1\,dx_1+b_1\,dx_2+c_1\,d\varphi_1+d_1\,d\varphi_2+e_1\,d\omega';$$
$$p_{v2}=a_2\,dx_1+b_2\,dx_2+c_2\,d\varphi_1+d_2\,d\varphi_2+e_2\,d\omega';$$
$$p_{v3}=a_3\,dx_1+b_3\,dx_2+c_3\,d\varphi_1+d_3\,d\varphi_2+e_3\,d\omega';$$
$$p_{v4}=a_4\,dx_1+b_4\,dx_2+c_4\,d\varphi_1+d_4\,d\varphi_2+e_4\,d\omega';$$
$$p_{v5}=a_5\,dx_1+b_5\,dx_2+c_5\,d\varphi_1+d_5\,d\varphi_2+e_5\,d\omega'$$

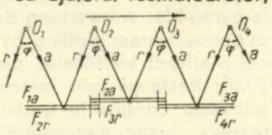
unde x_1, x_2, φ_1, φ_2, $(\omega_1-\omega_2)=\omega'$ sunt elementele de orientare relativă ale celor două perspective F_1 și F_2, iar p_{vi} sunt paralaxele stereoscopice verticale ale celor cinci perechi de puncte $P_1\cdots P_5$, cari trebue anulate ($p_{vi}=0$), spre a se obține stereomodelul ansamblului (F_1/F_2). Pe acest model optic, orientat apoi absolut la un sistem de axe dat, se efectuează restituirea punctelor suprafeței de transformat.

6. ~ **prin metoda punctelor nadirale** [переобработка методом надиральных точек; restitution par la méthode des points nadiraux; Auswertung durch das Nadirpunktverfahren; plotting by the plumb point method; kiértékelés nadirmódszer által]: Restituție prin intersecțiune înapoi, care se obține cu ajutorul restitutoarelor, folosind proprietățile geometrice ale punctelor nadirale.

7. ~ **prin metoda punctelor nucleale** [переобработка методом ядровых точек; restitution par la méthode des points nucléaux; Aus-

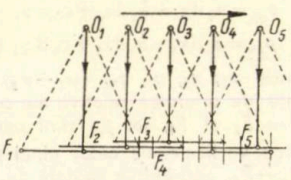
wertung durch das Kernpunktverfahren; plotting by the epipolar method; kiértékelés magpontmódszer által]: Restituţie prin intersecţiunea înapoi, care foloseşte proprietăţile punctelor nucleale ale fasciculelor spaţiale conjugate, cu ajutorul cărora se reconstitue stereomodelul corespunzător perspectivelor date.

1. **Restituţie prin metoda şirurilor cuplate** [переобработка методом кратных рядов; restitution par la méthode du lever en séries couplées; Auswertung durch das Koppelreihenverfahren; plotting by the serial photographs method; kiértékelés kapcsoltsorok módszere által]: Restituţie în lanţ, care se obţine cu ajutorul restitutoarelor, folosind proprietăţile perspectivelor oblice cuplate, aşa cum sunt redate în figură; O_1, O_2, O_3, O_4..., sunt centrele de perspectivă din cari se iau fotograme panoramice, câte două cuplate la fiecare centru O, şi anume: din O_1, F_{1r}, cu axa oblică O_{1r}, şi F_{1a}, cu axa oblică O_{1a}, oblicitatea axelor faţă de verticala în O_1 fiind de $\varphi/2$; din O_2, F_{2r}, cu axa oblică O_{2r}, şi F_{2a}, cu axa oblică O_{2a}, având aceeaşi oblicitate, etc.; şirurile cuplate sunt, deci: (F_{1a}/F_{2r}), (F_{2a}/F_{3r}), (F_{3a}/F_{4r}), etc., având acoperirea suprafeţelor F_{1a} cu F_{2r}, F_{2a} cu F_{3r}, într'un procent de 0,9···1,0 din câmpul lor.



Schema restituţiei prin metoda şirurilor cuplate.

2. ~ **prin metoda şirurilor normale** [переобработка методом нормальных рядов; restitution par la méthode du lever en séries normales; Auswertung durch das Normalreihenverfahren; plotting by the normal serial photographs method; kiértékelés normális sorok módszere által]: Restituţie în lanţ, care se obţine cu ajutorul restitutoarelor, folosind proprietăţile perspectivelor normale, cum sunt redate în figură; $O_1, O_2, O_3, \cdots$ sunt centrele de perspectivă din cari se iau fotogramele aeriene nadirale respective F_1, F_2, F_3, ..., ale căror axe sunt normale, respectiv verticale; suprafeţele F_1, F_2, F_3, ... se acoper într'un procent de 0,5···0,6 din câmpul lor.

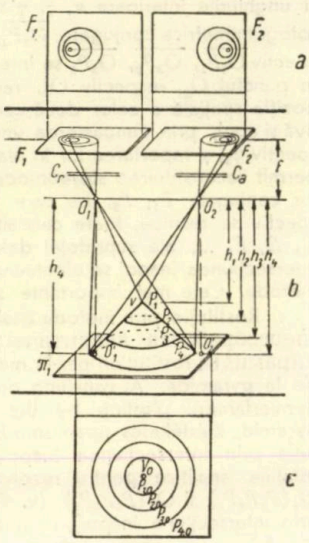


Schema restituţiei prin metoda şirurilor normale.

3. ~ **prin metoda triangulaţiei** [переобработка методом триангуляции; restitution par la méthode de la triangulation; Auswertung durch das Triangulierungsverfahren; plotting by the triangulation net method; kiértékelés háromszögelési módszer által]: Restituţie efectuată cu ajutorul restitutoarelor, folosind proprietăţile triangulaţiei fotogrammetrice (v.).

4. ~ **prin metoda zonelor** [переобработка зонным методом; restitution par la méthode des zones; Auswertung durch das Zonenverfahren; plotting by the zone method; kiértékelés zonamódszer által]: Restituţie efectuată cu ajutorul fotorestitutorului (v.) sau al stereocomparatorului (v.), pe zone terestre delimitate de curbe de nivel dinainte alese.

5. ~ **prin procedeul anaglifelor** [переобработка посредством дополнительных цветов; restitution par le système des anaglyphes; Auswertung durch das Anaglyphenverfahren; plotting by the anaglyphic method; kiértékelés anaglifmódszer által]: Restituţie optică, în care se folosesc proprietăţile coloritor complementare, în deosebi roşu şi verde sau albastru, în care sunt imprimate sau proiectate (prin intermediul filtrelor colorate corespunzător) cele două clişee ale fotogramelor conjugate F_1 şi F_2.



Schema restituţiei prin procedeul anaglifelor.
a) planul perspectivelor; b) elevaţia ansamblului; c) planul hărţii.

În figură e redată schema de principiu a restituţiei prin sistemul anaglifelor; planele perspectivelor (clişeele) F_1 şi F_2 sunt introduse într'un fotorestitutor (v.) şi proiectate din centrele de perspectivă O_1 şi O_2, după ce, prin filtrele C_r şi C_a, sunt colorate în roşu, respectiv în verde-albastru. Fig. *b* redă elevaţia perspectivată a ansamblului celor două fascicule conjugate F_1/O_1, F_2/O_2, cuprinzând imaginea unui con drept; examinând acest ansamblu cu ochelari colorati (roşu şi verde-albastru, orientaţi după principiul colorilor complementare), se obţine stereomodelul, avându-se sensaţia vizuală de relief a conului cu vârful în V; secţionând acest stereomodel cu planul Π_r (planşeta de restituţie) la înălţimile h_1, h_2, h_3, h_4, între Π_r şi V, se obţin curbele de nivel ale punctelor P_1, P_2, P_3, P_4, cari, proiectate pe planul hărţii, cum arată fig. *c*, reprezintă, în proiecţie ortogonală, stereomodelul conului de reconstituit. Sin. Restituţie anaglifă.

Variante ale procedeului de restituţie al anaglifelor sunt: Restituţia prin procedeul anaglifelor imprimate, când F_1 şi F_2 sunt imprimate pe film

special de anaglife şi restituţie prin procedeul anaglifelor proiectate, când F_1 şi F_2 nu sunt imprimate, rămânând ca fotograme obşnuite, dar, la proiectare, fasciculele lor fotogrammetrice sunt trecute prin filtre colorate roşu-verde.

1. **Restituţie prin sistemul brilamentului.** V. Restituţie prin sistemul eclipsării.

2. ~ **prin sistemul eclipsării** [переобработка методом затменения; restitution par le système à éclipses; Auswertung durch das Blinkverfahren; plotting by the blinking system; kiértékelés váltakozó pontmegvilágitású módszer által]: Restituţie optică în care se foloseşte principiul iluminării intermitente şi alternative faţă de cele două perspective proiectate, cu ajutorul restituitoarelor de precizie. Se bazează pe proprietatea vederii ochiului uman de a reţine încă pe retină imaginea obiectului văzut, un scurt interval de timp după ce acesta a dispărut. Se deosebesc mai multe variante ale acestui procedeu: Restituţia prin iluminare alternativă, când F_1 şi F_2 sunt iluminate şi proiectate alternativ prin sincronizarea obturatoarelor sau a dispozitivelor electrice respective (sin. Restituţie prin sistemul brilamentului). Restituţie prin rotirea ecranului opac (cu orificii), bazată pe principiul stroboscopic (v.).

3. ~ **prin sistemul filtrelor polarizatoare** [переобработка способом поляризационных фильтров; restitution par le système des filtre polarisants; Auswertung durch Vermittlung der Polarisationsfilter; plotting with polarisation filters; kiértékelés polarizáló szürők rendszere által]: Restituţie optică în care se folosesc filtre polarizatoare, astfel încât razele de proiecţie ale celor două perspective conjugate F_1 şi F_2 să fie polarizate linear la un unghiu drept. Privind acest ansamblu proiectat, cu ochelari cu filtre analizoare, se obţine stereomodelul spaţiului transformat. Se deosebesc mai multe variante ale acestui procedeu, după modul de construcţie a filtrelor polarizatoare şi al filtrelor analizoare.

4. ~ **prin sistemul stereoscopic** [переобработка стереоскопической системой; restitution par le système stéréoscopique; stereoskopische Auswertung; stereoscopic plotting; kiértékelés stereoszkopiai rendszer által]: Restituţie care foloseşte proprietăţile stereoscopiei, şi e făcută cu ajutorul stereorestitutoarelor (v.).

Se deosebesc mai multe variante ale acestui procedeu: Restituţia prin procedeul stereoscopic direct, care foloseşte stereoscoape sau lunete stereoscopice pentru examinarea şi măsurarea stereomodelului obţinut prin proiectarea simultană a celor două perspective conjugate şi orientarea lor relativă şi absolută, — şi restituţia prin procedeul stereoscopic indirect, care foloseşte sisteme de vizare diferite de stereoscoape sau de lunete stereoscopice.

5. ~ **semiautomată** [полуавтоматическая переобработка; restitution semi-automatique; halb-automatische Auswertung; semi-automatic plotting; félautomatikus kiértékelés]: Restituţie grafică-analitică, efectuată în două faze: restituţia planimetriei pe cale automată, cu ajutorul fotoredresatoarelor, obţinându-se o reprezentare grafică, şi restituţia altimetriei pe cale analitică, obţinându-se o reprezentare numerică (puncte cotate).

6. ~ **stereografică** [стереографическая переобработка; restitution stéréographique; stereographische Auswertung; stereographical plotting; stereografikus kiértékelés]: Restituţie automată, care foloseşte proprietăţile stereoscopiei şi are drept scop reprezentarea grafică a imaginii corpului perspectivat.

7. ~ **stereoscopică** [стереоскопическая переобработка; restitution stéréoscopique; stereoskopische Auswertung; stereoscopic plotting; stereoskopikus kiértékelés]: Restituţie spaţială, care foloseşte proprietăţile stereoscopiei şi are drept scop măsurarea pe trei dimensiuni a imaginii corpului perspectivat în cele două fotograme conjugate F_1 şi F_2.

8. ~ **stereofotogrammetrică** [стереофотограмметрическая переобработка; restitution stéréophotogrammétrique; stereophotogrammetrische Auswertung; stereophotogrammetric plotting; stereofotogrammetriai kiértékelés]: Restituţie stereoscopică în care se folosesc fotogramele aeriene sau terestre ca perspective conjugate.

9. ~ **subiectivă** [субьективное переобработка; restitution subjective; subjektive Auswertung; subjective plotting; subiektiv kiértékelés]: Restituţie în care nu este eliminată interpretarea subiectivă de punctare, datorită operatorului restitutor.

10. ~ **terestră** [земная переобработка; restitution terrestre; terrestrische Auswertung; terrestrial plotting; földi kiértékelés]: Restituţie de fotograme aeriene şi terestre cari cuprind porţiuni din scoarţa terestră, în vederea întocmirii de planuri şi hărţi topografice şi geodezice.

11. ~ **topografică** [топографическая переобработка; restitution topographique; vermessungstechnische Auswertung, topographische Auswertung; topographic plotting; topografiai kiértékelés]: Restituţie terestră efectuată în scopul întocmirii de planuri şi de hărţi topografice.

12. ~ **verticală** [вертикальная переобработка; restitution verticale; vertikale Auswertung; vertical plotting; vertikális kiértékelés]: Restituţie care foloseşte un plan vertical ca plan de proiecţie şi de măsurare comparativă.

13. **Restituţie, abacă de** ~ [абака переобработки; abaque de restitution; Auswertungs-Fluchtlinientafeln; plotting nomogram; kiértékelési nomogram]: Nomogramă care serveşte la restituţie şi care substitue calculelor, grafice cotate (de ex. abaca corecţiilor de altitudine, abaca corecţiilor de paralaxe, etc.).

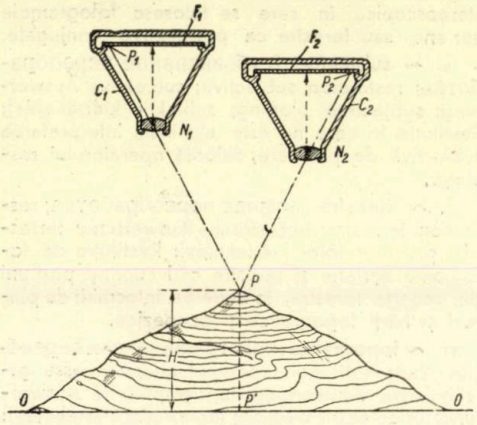
14. ~, **aparat de** ~ [дешифрирующий аппарат; appareil de restitution; Auswertungsgerät, Auswertegerät, Auswertegerät; plotting apparatus; kiértékelési készülék]: Aparat care serveşte la executarea automată sau semiautomată a restituţiei. Sin. Restitutor.

1. **Restituție cameră de ~** [камера для переобработки; chambre de projection du restituteur; Auswertungs-Bildwurfkammer; plotting camera of projection; kiértékelési kamra]: Proiector de restituție al unui restitutor, în care se așază fotogramele conjugate spre proiectare, în vederea restituirii.

2. **~, fotogrammetrie de ~** [фотограмметрия для переобработки; photogrammétrie de restitution; Auswertungs-Bildmessung; plotting photogrammetry; kiértékelési fotogrammetria]: Tehnica măsurători or fotogrammetrice folosind operațiunile de restituție.

3. **~, proiector de ~**. V. Cameră de restituție.

4. **Restitutor** [дешифратор, прибор для переобработки; restituteur, appareil de restitution; Auswertgerät, Auswertegerät, Auswertungsgerät; plotting apparatus; kiértékelő műszer, kiértékelési műszer]. *Fotgrm.*: Aparat fotogrammetric de stereoproiectare (v.) și stereomăsurare (v.) a unor stereograme (v.), pentru a determina mărimea și evoluția în spațiu și în timp a corpului fotografiat succesiv (v. fig.), sau pentru a exploata metric

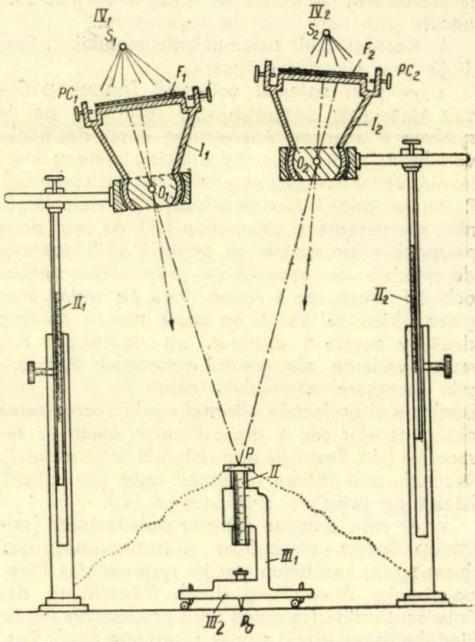


Schema de principiu a obținerii fotogramelor pentru restitutoare.

P) punct al corpului dublu-fotografiat succesiv din (N_1) și (N_2); P_1) și P_2) imaginile conjugate ale punctului (P) pe fotogramele (F_1) și (F_2); C_1) și C_2) pozițiile succesive ale camerei fotogrammetrice; OO) planul de referință pentru măsurare; H) cota relativă a punctului.

fotogramele înregistrate (F_1 și F_2). E constituit, în principal, din următoarele părți (v. fig.): sistemul de stereoproiectare a imaginilor conjugate (I_1 și I_2); sistemul de stereovizare a modelului optic (v. Stereoscop); sistemul de măsurare (*II*, II_1 și II_2) — sistemul de raportare și desenare (III_1 și III_2); sistemul de iluminare (IV_1 și IV_2).

Restitutoarele simple pot fi lipsite de o parte din piesele cari constitue aceste cinci sisteme. Când exploatarea folosește separat (câte una) fotogramele, restituirea devine redresare (v.), iar aparatele de exploatare se numesc redresatoare (v.). Aparatele de restituție pot fi numai de măsurare, sau de măsurare și cartografiere (construire de planuri și hărți); în Fotogrammetria topografică, aceste aparate se numesc restitutoare



Schema de principiu a restitutorului.

I_1) și I_2) sistemul de stereoproiectare; *II*), II_1) și II_2) sistemul de stereomăsurare; III_a) și III_b) sistemul de raportare și desenare; IV_1) și IV_2) sistemul de iluminare; O_1) și O_2) obiectivele camerelor de proiecție; PC_1) și PC_2) port-clișeele imaginilor conjugate; F_1) și F_2) fotograme conjugate; S_1) și S_2) surse de lumină.

și stereorestitutoare (v.), iar în Fotogrammetri generală — și mai ales în cea netopografică — ele se numesc aparate de restituție.

5. **~ automat** [автоматический дешифратор; appareil de restitution automatique; automatisches Auswertungsgerät; automatic plotting apparatus; automatikus kiértékelő műszer]: Restitutor ale cărui sisteme de măsurare, de raportare, desenare și vizare sunt acționate pe cale mecanică; dacă această acționare e parțial mecanică, restitutorul se numește semiautomat, iar dacă e efectuată numai cu mâna, restitutorul se numește manual.

6. **~ fotografic** [фотографический дешифратор; appareil de restitution photographique; photographisches Auswertungsgerät; photographic plotting apparatus; fényképészeti kiértékelő műszer]: Aparat pentru exploatarea fotografiilor, prin măsurare, sau prin măsurare și desenare.

7. **~ fotogrammetric** [фотограмметрический дешифратор; appareil de restitution photogrammétrique; photogrammetrisches Auswertungsgerät; photogrammetric plotting apparatus; fotogrammetrikus kiértékelő műszer]: Aparat pentru

exploatarea metrică a fotogramelor şi reprezentarea grafică a corpului înregistrat pe fotograme; dacă exploatarea metrică foloseşte numai câte o fotogramă, restitutorul respectiv e transformat în redresator (v.); dacă exploatarea metrică foloseşte simultan câte două fotograme conjugate, ca, de exemplu, în Microfotogrammetrie, în Fotogrammetria tehnică, în Fotogrammetria cartografică, etc., restitutorul devine stereorestitutor (v.).

Stereorestitutorul folosit în construcţia hărţilor şi a planurilor topografice se numeşte şi fotorestitutor (v.).

1. **Restitutor manual** [ручной дешифратор; appareil de restitution manuel; Handauswertungsgerät; manual plotting apparatus; kézi kiértékelési készülék]. V. sub Restitutor automat.

2. ~ **mecanic** [механический дешифратор; appareil de restitution à projection mécanique; Bildkartiergerät mit mechanischer Projektion; plotting apparatus with mechanical projection; fényképelrakó müszer mechanikus vetitéssel]: Restitutor fotogrammetric la care proiectarea razelor fasciculului fotogrammetric se face pe cale mecanică, prin intermediul unor tije metalice cari materializează razele proiectante conjugate. — Exemplu: Autograful (v.).

3. ~ **optic** [оптический дешифратор; appareil de restitution à projection optique; Bildkartiergerät mit optischer Projektion; plotting apparatus with optical projection; fényképfelrakó müszer optikus vetitéssel]: Restitutor fotogrammetric la care proiectarea razelor fasciculului fotogrammetric se face direct, pe cale optică. — Exemplu: Aeroproiectorul multiplex (v.).

4. ~ **optic-mecanic** [оптико-механический дешифратор; appareil de restitution à projection optique-mécanique; Bildkartiergerät mit optisch-mechanischer Projektion; plotting apparatus with optical-mechanical projection; fényképfelrakó müszer optikus-mechanikus vetitéssel]: Restitutor fotogrammetric la care proiectarea razelor fasciculului fotogrammetric se face pe cale optică-mecanică. Exemplu: Autocartograful (v.).

5. ~ **semiautomat** [полуавтоматический дешифратор; appareil de restitution semi-automatique; halbautomatisches Auswertungsgerät; semi-automatic plotting apparatus; félautomatikus kiértékelési készülék]. V. sub Restitutor automat.

6. ~ **universal** [универсальный дешифратор; appareil de restitution universel; Universal-Auswertungsgerät; universal plotting apparatus; univerzális kiértékelö müszer]: Restitutor fotogrammetric pentru exploatarea oricărui tip de fotograme (aeriene sau terestre) şi a oricărui gen de stereograme (normale, oblice, convergente, etc.), în vederea măsurării corpului înregistrat pe fotograme şi a reprezentării lui grafice prin secţiuni, profile, proiecţii orizontale sau verticale, etc.

7. **Restrângere** [усадка; retrait; Schwund, Schwindung; shrinkage, shrinking; zsugorodás]. *Metl.*: Procedeu de confecţionare a matriţelor metalice pentru mase plastice, cari au cavităţi adânci şi relativ strâmte (v. sub Matriţe pentru mase plastice).

8. **Restricţiune** [ограничение; restriction; Beschränkung; restriction; korlátozés]. *Tehn.*: Limitarea valorii mărimilor caracteristice variabile sau a libertăţilor de mişcare a unui sistem tehnic, cum şi a condiţiunilor de serviciu. — Exemple: restricţiunea de încărcare, prin care se limitează, fie sarcina cu care se poate încărca un sistem tehnic (vagon, pod rulant, motor, etc.), fie încărcarea anumitor produse, în diferite perioade de timp; restricţiunea de viteză, prin care se limitează viteza unui vehicul sau turaţiile extreme ale unei maşini; restricţiunea de circulaţie, prin care se limitează viteza de circulaţie, în anumite puncte ale unei reţele de circulaţie, sau se interzice (total sau parţial) accesul pe anumite artere de circulaţie (în unul sau în ambele sensuri); etc.

9. **Restrunjire** [перестрогание; retournage; Wiederdrehen; returning; újraesztergá ás]. *Metl.*: Repetarea operaţiunii de strunjire a unei piese uzate sau greşit prelucrate, cu păstrarea dimensiunilor geometrice în limitele minime admisibile, în scopul unei noi utilizări a ei.

10. **Resturi alimentare** [пищевые отбросы; restes alimentaires; Nahrungsmittelabfälle; food leavings; tépszer-maradekok]. *Zoot.*: Deşeuri de alimente dela cantine, bucătării, fabrici de conserve şi de pâine, cari pot fi valorificate în alimentaţia animalelor domestice.

Compoziţia chimică şi valoarea nutritivă a resturilor alimentare e în strânsă legătură cu proveniența lor. Cele dela bucătării şi dela cantine sunt alcătuite din resturi de pâine, de carne, legume, cartofi, etc., în proporţie de 10···25% din greutatea materiei prime folosite. Înainte de folosire, resturile alimentare sunt curăţite de corpurile străine (cioburi de sticlă, bucăţi de lemn, etc.) şi sunt fierte. Pentru a le conserva, sunt uscate sau murate în amestec cu diferite nutreţuri. Resturile alimentare sunt caracterizate printr'un conţinut de apă de 60···90%; substanţa uscată are o valoare nutritivă de 90···120% unităţi nutritive şi un conţinut de proteină de 8···25%. Coeficientul de digestibilitate al substanţei uscate este de 80···90%. Aceste resturi sunt întrebuinţate, în special, în alimentaţia porcilor puşi la îngrăşat, realizându-se un kilogram spor de greutate cu 4···6 kg substanţă uscată din resturi, şi o economie corespunzătoare de 1···2 kg grăunţe furajere.

Resturile alimentare dela fabricile de conserve, de origine vegetală, sunt alcătuite din legume şi fructe improprii conservării, şi din borhot dela fabricile de marmeladă. După ce se curăţă de corpurile străine, aceste resturi pot fi întrebuinţate, fie în stare proaspătă, fie murate. Sunt caracterizate printr'un conţinut de apă de 15···90% (care depinde de materia primă); substanţa uscată are o valoare nutritivă de 50···80% unităţi nutritive, cu un conţinut de 5···20% proteină. Aceste resturi sunt întrebuinţate în alimentaţia tuturor speciilor de animale (mai ales la suine şi bovine).

Resturile alimentare dela fabricile de conserve, de origine animală, sunt întrebuinţate, fie proaspete, în stare fiartă, fie transformate în făină

furajeră de origine animală. Ele au conținut mare în proteină: 50···80 % din substanța uscată.

Resturile alimentare dela fabricile de pâine sunt alcătuite din făină și din bucăți de pâine, au o valoare nutritivă și o compoziție chimică asemănătoare cu acelea ale cerealelor din cari provin și sunt întrebuințate ca și acestea.

Reușita valorificării tuturor resturilor alimentare depinde de organizarea colectării lor și de igiena păstrării până în momentul furajerii.

1. **Resursă** [выравнивание, восстановление горизонтального полета; ressource; Wiederfangen des Flugzeugs; flattening out; repülőgép-visszaállítás]. *Nav. a.*: Evoluție de redresare (v.) a unui avion, efectuată după un picaj, pentru a reveni în sbor orizontal (v. fig.). Resursa e o evoluție într'un plan vertical, a cărei formă e un arc de cerc de 90···120° (cu o rază de 700···800 m), racordat la aliniamente inclinate la 45° sau la 60°. Forța centrifugă, care se exercită asupra avionului în timpul resursei, e atât de mare (de cca 5···7 ori greutatea avionului), încât poate provoca ruperea aripelor sau a fuzelajului; de asemenea, rezultanta forțelor cari se exercită asupra pilotului (v. fig.), adică rezultanta forțelor inerțiale (datorite accelerației centrifuge și accelerației tangențiale provocate de frânările aerodinamice) și a greutății proprii, nu trebue să depășească valoarea de maximum șapte ori greutatea pilotului, deoarece ar dăuna organismului omenesc.

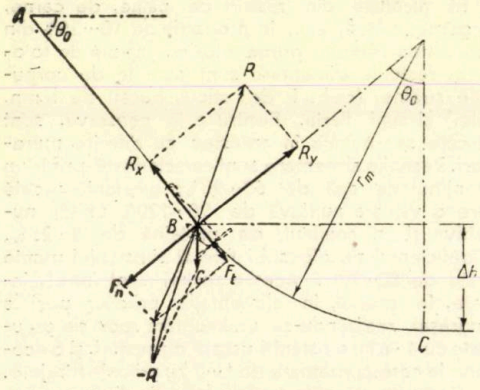


Diagrama forțelor, în timpul resursei.

A) începutul picajului; B) începutul resursei; C) sfârșitul resursei; R_x) rezistența la înaintare; R_y) portanța; R) rezultanta forțelor (R_x) și (R_y); G) greutatea avionului; Δh) pierderea de înălțime; r_m) raza medie de curbură; θ_0) unghiul de picaj; F_t) forța inerțială tangențială; F_n) forța inerțială normală (centrifugă).

Din diagrama forțelor cari acționează în timpul resursei (v. fig.), rezultă:

$$R_x - G \sin \theta = \frac{G}{g} a;$$

$$R_y - G \cos \theta = \frac{G}{g} \frac{v^2}{r},$$

și deci

$$n - \cos \theta_0 = \frac{v_i^2}{gr},$$

unde R_x e rezistența la înaintare, R_y e portanța, G e greutatea avionului, g e accelerația gravitației, $n = K_y/G$ e factorul de sarcină, θ e unghiul la centrul de curbură al traiectoriei resursei, θ_0 e unghiul de picaj, v și a sunt vitesa și accelerația avionului în timpul resursei, v_i e vitesa finală de picaj a avionului, iar r e raza de curbură (în timpul resursei). În general, se admite o rază medie r_m de curbură (constantă în timpul evoluției) a cărei valoare, pentru valorile medii v_m ale vitesei și n_m ale factorului de sarcină, e

$$r_m = \frac{v_m^2}{g\,(n_m - \cos \theta_m)},$$

dacă se ia $\cos \theta_m = 1/2$ ($\cos \theta_0 + 1$), deoarece $\theta = 0^0$ la terminarea resursei; raza de curbură e cu atât mai mică, cu cât vitesa de picaj e mai mică, și de aceea se folosesc, în picaj, frâne hidrodinamice. În cursul resursei, pierderea de înălțime Δh are expresiunea

$$\Delta h = r_m (1 - \cos \theta_0).$$

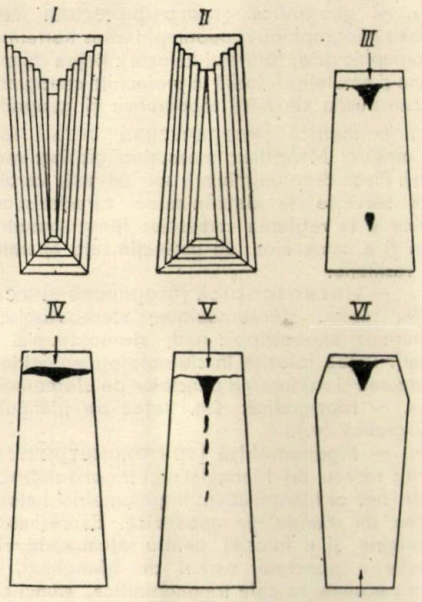
La unghiuri mari de coborîre și la vitesă mare de picaj se poate produce fenomenul numit „cădere" (dacă se trage brusc manșa), în care avionul are tendința să cadă, neputând parcurge prompt o traiectorie „frântă". „Căderea" intervine aproape la fiecare resursă, și crește cu pătratul vitesei și cu unghiul de coborîre, dar descrește cu creșterea factorului de sarcină.

2. **Retasură** [осадочная раковина; retassure, retassement, cavité; Lunker; pipe, funnel; lunker, folyási üreg]. *Metl.*: Gol format în lingouri și în părțile masive ale pieselor turnate din metale și aliaje, din cauza retragerii la solidificare (v. sub Retragere).

În lingouri, retasura principală se formează sub crusta care închide capul lingoului, unde metalul se solidifică la sfârșit. Forma, mărimea și așezarea retasurii principale depind de forma lingotierei și de mersul solidificării. De exemplu: la un lingou turnat direct (de sus), încet sau rece, retasura e puțin adâncă (v. fig. IV); retasura unui lingou turnat tot de sus, însă repede sau fierbinte, e mare, pătrunde adânc în lingou și prezintă întreruperi (v. fig. V); la un lingou inversconic, cu maselotă, retasura e mai puțin adâncă decât la lingoul fără maselotă. Reducerea la minimum a retasurii principale recomandă dimensionarea corectă a lingotierei și se poate obține prin următoarele procedee: folosirea maselotelor; reglarea temperaturii și a vitesei de turnare; menținerea oțelului din masă cât mai mult timp în stare lichidă, cu ajutorul amestecurilor termice sau prin încălzire cu arcul electric; pomparea (v. Pompare 1); adăugirea de metal topit.

Retasurile secundare se formează în special la lingourile direct conice cu maselote, la lingourile

fără maselotă şi la lingourile mici cu maselotă (v. fig. *III* şi V), din cauza unei temperaturi şi a unei vitese de turnare necorespunzătoare, sau



Retasuri în lingouri.

I) schema formării retasurii principale într'un lingou invers-conic; *II*) schema formării retasurii principale şi a retasuri secundare într'un lingou normal conic; *III*) aspectul retasurilor principală şi secundară într'un lingou normal conic; *IV*) şi V) aspectul retasurii principale într'un lingou normal conic, turnat de sus şi încet sau rece, respectiv turnat de sus şi repede sau fierbinte; *VI*) aspectul retasurii principale într'un lingou invers-conic turnat în sifon.

din cauza întreruperilor în timpul turnării (răcirea nefiind continuă). Ele conţin gaze cari nu pot scăpa din cauza punţilor formate, şi sunt periculoase, deoarece nu se ştie unde sunt plasate şi deci nu pot fi eliminate.

1. **Reţea** [сеть; réseau; Gitter; net; rács, hálozat]. 1. *Mat., Tehn.*: Ansamblu de familii de multiplicităţi cu $n-1$ dimensiuni, într'un spaţiu cu n dimensiuni, astfel că prin fiecare punct al unui domeniu din acel spaţiu trece câte o multiplicitate din fiecare familie.

2. ~ **cadastrală** [кадастровая сеть; réseau cadastral; Katastergitternetz; cadastral grid; kataszteri hálozat]. *Topog.*: Reţea plană, constituită din două familii de drepte cotate, paralele şi egal distanţate între ele, dreptele fiecărei familii fiind paralele cu câte una dintre cele două axe plane ale sistemului de coordonate cadastrale adoptat. Reţeaua se suprapune pe planul cadastral şi serveşte la orientarea rapidă şi la raportarea punctelor terestre, de coordonate calculate, cum şi la citirea coordonatelor punctelor situate pe planul cadastral.

3. ~ **cartografică** [картографическая сеть; réseau cartographique; kartographisches Gitternetz; cartographic grid; térképészési hálozat]: Reţea plană, constituită din două familii de linii (drepte sau curbe), cari reprezintă fasciculul de meridiane şi fasciculul de paralele, şi cari sunt astfel situate unele faţă de altele, încât să corespundă reţelei de cercuri de meridiane şi de cercuri de paralele determinate de proiecţia cartografică (v.) adoptată. Reţeaua se suprapune pe harta topografică şi serveşte la orientarea rapidă şi la raportarea punctelor terestre de coordonate calculate, cum şi la citirea coordonatelor punctelor situate pe hartă.

4. ~ **conjugată** [сопряженная сеть; réseau conjugué; konjugiertes Gitter; conjugated net; konjugált rács]: Reţea caracterizată de proprietatea că, într'un punct al unei suprafeţe, tangenta la una oarecare dintre curbele reţelei este generatoarea suprafeţei desfăşurabile formate de planele tangente la suprafaţă, de-a-lungul celeilalte curbe a reţelei care trece prin acel punct. — Exemple: Reţeaua formată de liniile de curbură ale unei suprafeţe (de ex. reţeaua formată din meridianele şi paralelele unei suprafeţe de revoluţie); reţeaua formată de curbele obţinute tăind o suprafaţă printr'un fascicul de plane şi de curbele de contact ale conurilor circumscrise aceleiaşi suprafeţe având vârfurile în punctele axei fasciculului de plane.

5. ~ **de cercuri** [сеть кругов; réseau de cercles; Kreisbündel; net of circles; körrács]: Familie dublu infinită, constituită de totalitatea cercurilor din plan a căror ecuaţie are forma:

$$\lambda_1 C_1 + \lambda_2 C_2 + \lambda_3 C_3 = 0,$$

unde $C_1 = 0$, $C_2 = 0$, $C_3 = 0$ sunt ecuaţiile normale a trei cercuri cari nu aparţin unui aceluiaşi fascicul. Trei cercuri oarecari, aparţinând reţelei, admit ca centru radical un acelaşi punct I din plan, centrul radical al reţelei. — Exemple: Totalitatea cercurilor cari trec printr'un punct dat; totalitatea cercurilor ale căror centre sunt situate pe o dreaptă dată.

6. ~ **de triangulaţie** [триангуляционная сеть; réseau de triangulation; Triangulationsnetz; net of triangulation; háromszögelési hálozat]: Reţea constituită din lanţuri de triunghiuri şi de patrulatere ale căror vârfuri sunt puncte geodezice calculate şi materializate pe teren prin repere de triangulaţie. Serveşte la sprijinirea unei ridicări terestre geodezice sau topografice.

7. ~ **de triangulaţie aerofotogrammetrică** [сеть аэрофотограмметрической триангуляции; réseau de triangulation aérophotogrammétrique, réseau de triangulation aérienne; Aerotriangulationsnetz; net of aerotriangulation; légfotogrammetriai hálozat]: Reţea constituită din lanţuri de triunghiuri şi de patrulatere ale căror vârfuri sunt puncte geodezice reperate în fotograme aeriene şi calculate pe cale aerofotogrammetrică cu ajutorul triangulatoarelor fotogrammetrice. Serveşte la sprijinirea unei ridicări terestre geodezice, cadastrale sau topografice, şi se execută, spre deosebire de reţelele geodezice sau topografice,

ARHIVA CENTRALĂ A CONSILIULUI DE MINIŞTRI
BIBLIOTECA DE DOCUMENTARE

fără a mai fi nevoie de măsurători complicate pe teren şi de reperaje (construcţii de semnale şi de repere) costisitoare pe suprafaţa de măsurat şi de ridicat, ci numai prin aerofotografierea rapidă a porţiunii din suprafaţa terestră considerată şi prin orientarea fotogramelor aeriene obţinute la câteva puncte geodezice de ordinele I, II şi III (v. sub Geodezie).

1. **Reţea de triangulaţie cadastrală** [сеть кадастровой триангуляции; réseau de triangulation cadastrale; Kataster-Triangulationsnetz; net of cadastral triangulation; kataszter-háromszögelési hálozat]: Reţea de triangulaţie de precizie, care serveşte la sprijinirea unei ridicări cadastrale, în vederea întocmirii de planuri cadastrale la scări mari, cuprinse între 1 : 250 şi 1 : 2500.

2. ~ **de triangulaţie fotogrammetrică** [сеть фотограмметрической триангуляции; réseau de triangulation photogrammétrique; Bildtriangulationsnetz; net of photographic triangulation; fotogrammetriai háromszögelési hálozat]: Reţea de triangulaţie obţinută pe cale fotogrammetrică, şi care serveşte la sprijinirea unei ridicări terestre, pe suprafeţe mai mari, fără a mai fi nevoie de măsurători pe teren, cu teodolitul, şi de construcţii costisitoare de semnale geodezice şi de repere de triangulaţie. Se deosebesc: Reţea de triangulaţie aerofotogrammetrică (v.) şi reţea de triangulaţie geofotogrammetrică (v.).

3. ~ **de triangulaţie geodezică** [сеть геодезической триангуляции; réseau de triangulation géodésique; geodätisches Triangulationsnetz; net of geodetic triangulation; geodéziai háromszögelési hálozat]: Reţea de triangulaţie, de mare precizie, obţinută prin măsurători terestre geodezice desvoltate, care serveşte la sprijinirea unor ridicări topografice pe suprafeţe mari. V. şi sub Geodezie.

4. ~ **de triangulaţie geofotogrammetrică** [сеть геофотограмметрической триангуляции; réseau de triangulation géophotogrammétrique, réseau de triangulation de photogrammétrie terrestre; Erdbildtriangulationsnetz; net of terrestrial photographic triangulation; föld-fotogrammetriai háromszögelési hálozat]: Reţea constituită din lanţuri de triunghiuri sau de romburi reperate în fotograme terestre (v.) şi calculate pe cale geofotogrammetrică, cu ajutorul stereocomparatoarelor şi al triangulatoarelor fotogrammetrice. Serveşte la sprijinirea unei ridicări terestre în regiuni accidentate, în cari nu s'a executat o triangulaţie geodezică sau topografică.

5. ~ **de triangulaţie topografică** [сеть топографической триангуляции; réseau de triangulation topographique; topographisches Triangulierungsnetz; net of topographic triangulation; topográfiaiháromszögelési hálozat]: Reţea de triangulaţie, desvoltată pe suprafeţe mici şi independent de triangulaţia geodezică superioară, care se execută în regiunile în cari nu există o triangulaţie geodezică de ordinele I, II şi III, dar în cari trebue făcute măsurători topografice, în vederea proiectării unei lucrări (baraj, cale ferată, tunel, etc.); această reţea sprijine ridicarea topografică a regiunii considerate şi urmează să fie inclusă în reţeaua geodezică superioară a regiunii, când aceasta va fi constituită.

6. ~ **geografică** [географическая сеть; réseau géographique; geographisches Kartennetz; geographic grid; földrajzi hálozat]: Reţea de meridiane şi paralele, folosită în proiecţiile cartografice, la construcţia de hărţi topografice şi geografice.

7. ~ **metrică** [метрическая сеть; réseau de mesure; Meßgitter; measuring grating; mérőrács]: Placă dreptunghiulară sau pătrată, caroiată, care serveşte la determinarea caracteristicelor optice şi la reglarea camerelor fotogrammetrice, cum şi a camerelor de proiecţie ale aparatelor de restituţie.

8. ~ **stereoscopică** [стереоскопическая сеть; réseau stéréoscopique; stereoskopisches Gitternetz; stereoscopic grid; stereoszkopiai hálozat]: Reţea folosită în stereofotogrammetrie, la reperarea şi măsurarea punctelor pe stereomodel.

9. ~ **topografică**: Sin. Reţea de triangulaţie topografică (v.).

10. ~ **trigonometrică** [тригонометрическая сеть; réseau de triangulation; trigonometrisches Netz; net of triangulation; trigonometriai hálozat]: Reţea de triangulaţie geodezică. Expresiunea e improprie şi e folosită pentru reţeaua de triangulaţie a punctelor vârfuri de triunghiuri, cari sunt calculate pe cale trigonometrică, atunci când se determină coordonatele geodezice.

11. **Reţea** [решетка; réseau; Gitter; grating; rács]. 2. *Fiz.*: Dispozitiv optic folosit pentru difracţiunea luminii. Poate fi alcătuit fie dintr'o serie de zone alternativ opace şi transparente, separate prin curbe cari aparţin unei aceleiaşi familii (de ex. drepte paralele sau cercuri concentrice), fie din mai multe lame suprapuse. Exemple:

12. ~ **de difracţiune** [дифракционная решетка; réseau de diffraction; Beugungsgitter; diffraction grating; diffrakciós rács, elhajlási rács]: Reţea optică, compusă dintr'un mare număr de fante strâmte paralele, de aceeaşi lărgime, separate între ele prin distanţe egale, care produce o difracţiune în urma căreia radiaţia incidentă e dispersată. În practică se folosesc, fie reţele prin transmisiune, fie reţele prin reflexiune (plane sau concave). Reţelele prin transmisiune se obţin, fie prin opacizarea zonelor cari separă fantele, trasând trăsături opace (de ex. prin sgâriere) pe o lamă subţire cu feţe paralele, alcătuită dintr'un material transparent pentru radiaţia folosită, fantele fiind deci reprezentate prin zonele transparente dintre trăsături (reţelele folosite mai ales în vizibil), fie din fire metalice subţiri, montate paralel, la distanţe egale, fantele fiind reprezentate prin spaţiile dintre fire (reţele folosite în infraroşul depărtat). — Reţelele prin reflexiune se obţin în acelaşi mod ca şi reţelele prin transmisiune, sgâriind, fie faţa plană a unei lame opace metalice, reflectătoare, fie faţa concavă a unui cilindru opac, sgârieturile fiind trasate în lungul generatoarelor

cilindrului, fantele fiind reprezentate de zonele reflectătoare dintre sgârieturi (rețele folosite în ultraviolet, în vizibil și în infraroșu).

În cazul unei rețele plane prin transmisiune, dacă n e numărul fantelor pe unitatea de lungime și L e lungimea sgâriată ($N=nL$ fiind numărul total de fante), $a=1/n$ se numește perioada rețelei sau constanta ei. Dacă pe rețea cade un fascicul de raze paralele, a căror direcție formează unghiul i cu normala pe planul rețelei, se obțin maxime de intensitate în radiația difractată dincolo de rețea, în direcțiile cari formează unghiul i' cu normala și cari verifică relația

$$a\ (\sin i' + \sin i) = \pm k\lambda,$$

λ fiind lungimea de undă a radiației și k, numerele întregi consecutive. (Pentru rețelele plane prin reflexiune, se înlocuește i' cu $-i$). În cazul obișnuit, al incidenței normale, $\sin i' = \pm n k\lambda$. În radiație monocromatică, maximele de difracțiune sunt cu atât mai depărtate între ele, cu cât n e mai mare, iar în radiație compusă, pentru o rețea dată (n dat) și un ordin de difracțiune dat (k dat), cu cât λ e mai mare. Pentru $k=0$ se obține un maxim central, în direcția $i=0$, iar pentru $k>0$ se obțin maxime de ordin superior, așezate simetric față de maximul central și în cari radiația e dispersată în radiațiile componente, obținându-se spectre de diferite ordine ale radiației incidente. Aceste spectre pot fi obținute la distanță finită, cu ajutorul unui dispozitiv convergent (de ex. o lentilă convergentă). Dacă f e distanța focală a dispozitivului care formează spectrele, distanța d a imaginii de ordinul k a radiației de lungime de undă λ în raport cu maximul central e $d=knf\lambda$. Distanțele sunt proporționale cu lungimile de undă, obținându-se astfel spectre normale. Intervalul dintre liniile spectrale cari corespund la două radiații de lungimi de undă vecine, cari diferă prin $\Delta\lambda$, e

$$\Delta d = \frac{kfn}{\cos i'}\Delta\lambda,$$

iar puterea separatoare a rețelei e

$$\frac{\lambda}{\Delta\lambda} = kN.$$

În cazul unei rețele concave prin reflexiune se folosește procedeul de autocolimație, astfel încât un izvor de radiație în forma de fantă paralelă cu generatoarele cilindrului pe care e trasată rețeaua, așezată pe un cerc cu diametrul egal cu raza cercului de bază al cilindrului și tangent interior la cilindru, produce imagini în diferitele lungimi de undă și în spectre de diferite ordine, situate pe același cerc.

1. **Rețea de difracțiune în scară** [эшелонная дифракционная решетка; échelon; Stuffengitter; echelon grating; lépcsősrács]: Dispozitiv optic format din mai multe lame cu fețe paralele, de sticlă sau de cuarț, cu grosime identică (de ordinul centimetrului), așezate una peste cealaltă cu decalaje egale (de ordinul milimetrului). Funcționează ca rețea de difracțiune care produce numai câteva spectre, de ordin foarte înalt (până la cca 10 000) și cu foarte mare putere separatoare (până la cca 200 000). Spectrele de ordine succesive fiind foarte apropiate, rețeaua se folosește după o separare prealabilă a radiației cu ajutorul unui monocromator, astfel încât pe dispozitiv cade numai un interval foarte îngust de radiații de lungimi de undă vecine. Sin. Eșelon.

2. ~ **zonată** [зонная решетка; réseau zoné; Zonengitter; zonal grating; zónásrács]: Dispozitiv optic compus din zone circulare concentrice, alternativ opace și transparente, separate prin cercuri ale căror raze cresc proporțional cu rădăcinile pătrate ale numerelor întregi consecutive. Rețeaua poate fi pozitivă (dacă centrul e transparent) sau negativă (dacă centrul e opac). Radiația care provine dela un punct de pe perpendiculara pe planul rețelei, ridicată în centrul ei, e difractată prin rețea și ajunge în diferitele puncte ale perpendicularei, dincolo de rețea. În punctele față de cari cercurile cari separă zonele transparente de cele opace sunt depărtate cu distanțe cari diferă între ele cu un număr nepereche de jumătăți de lungime de undă a radiației difractate, se obține iluminare maximă deci imagini ale punctului izvor de radiație. Astfel, rețeaua zonată se comportă ca o lentilă cu mai multe distanțe focale. Iluminările scad însă repede dela o imagine la alta, cu depărtarea dela rețeaua zonată. Fenomenul se repetă pentru punctele vecine cu perpendiculara în centrul rețelei.

3. **Rețea** [сеть; réseau; Netz; net; hálózat]: 3. Ansamblu de puncte de pe o suprafață, cari pot fi considerate ca fiind vârfurile unei rețele (în accepțiunea Rețea 1). Exemple:

4. ~ **de referință** [опорная сеть; réseau de référence; Bezugsnetz; reference network; vonatkozási hálózat]. Geod.: Ansamblu de puncte terestre, de coordonate cunoscute, pe cari se sprijine construcția unui plan restituit.

5. ~ **de triangulație** [триангуляционная сеть; réseau de triangulation; Triangulationsnetz; triangulation network; háromszögelési hálózat]: Ansamblu de puncte de pe suprafața Pământului, cari constitue vârfurile triunghiurilor unei triangulații (v.) topografice sau geodezice.

6. **Rețea** [решетка; réseau; Gitter; net, lattice; rács]: 4. Ansamblu discret de puncte în spațiu, așezate la nodurile unei familii de rețele bidimensionale, pe suprafețe ale căror poziții prezintă o anumită regularitate. — Exemple:

7. ~ **cristalină** [кристаллическая решетка; réseau cristallin; Kristallgitter; crystal lattice; kristályrács]: Rețea tridimensională de puncte (în sensul Rețea 4) situate la intersecțiunile a trei familii de plane, planele fiecărei familii fiind paralele între ele și echidistante. O rețea cristalină e complet definită, dacă sunt cunoscute forma și structura unei celule elementare a ei, determinată de trei perechi de plane aparținând celor trei familii, celulă care apoi se repetă periodic în trei direcții în spațiu. Alegerea acestei celule e, în oarecare măsură, arbitrară. În cazul unei rețele simple, în

care toate punctele rețelei sunt ocupate de constituenți identici (de ex. în cazul rețelei cristaline care corespunde unui element), celula elementară e definită printr'un punct al rețelei și prin laturile cari unesc aceste puncte cu punctele vecine ale rețelei situate în trei direcții cari nu sunt coplanare. În cazul unei rețele compuse, în care nodurile rețelei sunt ocupate de constituenți diferiți, și care poate fi considerată ca fiind obținută prin întrepătrunderea mai multor rețele simple, nu sunt echivalente decât punctele corespunzătoare unei aceleiași rețele simple. În acest caz se poate alege ca celulă elementară a rețelei, celula elementară a unei rețele simple, care conține cel puțin câte un punct aparținând fiecăreia dintre celelalte celule elementare cari alcătuesc celula compusă, puncte cari se pot găsi, fie în interiorul celulei, fie pe laturile ei, fie pe fețe.

Structura rețelelor cristaline, obținută prin juxtapuneri ale unor celule elementare, arată că aceste rețele pot prezenta fenomene de simetrie. Rețelele simple se grupează în 14 tipuri de simetrie diferite, ele însele grupate în șapte sisteme, cari corespund celor șapte sisteme cristaline. Cele 14 tipuri de rețele se subdivid, din punctul de vedere al simetriei, în 32 de clase de simetrie, cari cuprind 230 de grupuri de simetrie diferite. Cele 14 tipuri, împreună cu sistemele cristaline cărora le aparțin, sunt cuprinse în tabloul de mai jos. În acest tablou, l, m, n reprezintă lungimile laturilor celulei elementare a rețelei, iar $\measuredangle lm$, $\measuredangle ln$, $\measuredangle mn$, unghiurile pe cari le formează între ele aceste laturi.

Tipurile de rețea cristalină

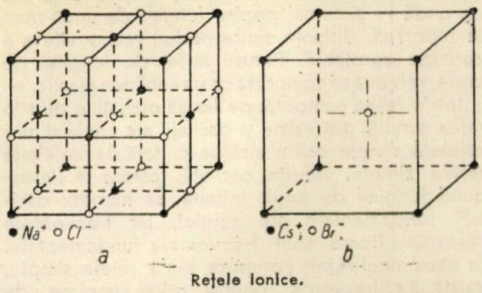
	Tipul de rețea	Sistemul cristalin
1	$l \neq m \neq n$; $\measuredangle lm \neq \measuredangle mn \neq \measuredangle nl$	Triclinic
2	$1=m$; $\measuredangle ln = \measuredangle mn$	Monoclinic
3	$\measuredangle ln = \measuredangle n = \pi/2$	Monoclinic
4	$l=m$; $\measuredangle ln = \measuredangle mn = \pi/2$	Rombic
5	Ca și 4, cu un punct în centrul fiecărei celule elementare	Rombic
6	$\measuredangle lm = \measuredangle mn = \measuredangle nl = \pi/2$	Rombic
7	Ca și 6, cu un punct în centrul fiecărei celule elementare	Rombic
8	$l=m=n$; $\measuredangle lm = \measuredangle mn = \measuredangle nl$	Trigonal
9	$l=m$; $\measuredangle lm = \pi/6$; $\measuredangle ln = \measuredangle mn = \pi/2$	Hexagonal
10	$l=m$; $\measuredangle lm = \measuredangle mn = \measuredangle nl = \pi/2$	Tetragonal
11	Ca și 10, cu un punct în centrul fiecărei celule elementare	Tetragonal
12	$l=m=n$; $\measuredangle lm = \measuredangle mn = \measuredangle nl = \pi/2$	Cubic
13	Ca și 12, cu un punct în centrul fiecărei celule elementare (cub centrat)	Cubic
14	Ca și 12, cu un punct în mijlocul fiecărei laturi a cubului (cub cu față centrată)	Cubic

Din punctul de vedere al naturii constituenților dela nodurile rețelei, se deosebesc rețele de atomi, rețele ionice, și rețele moleculare.

Rețelele de atomi au la noduri atomi legați între ei prin forțe de covalență. Dintre rețelele de atomi au un rol important rețelele metalelor, cari sunt caracterizate printr'o conductivitate electrică și termică mare. Se deosebesc două categorii de rețele metalice: cele monoatomice, la nodurile cărora se găsesc atomi identici, și cele ale aliajelor. Cele mai multe rețele monoatomice fac parte din sistemul cubic sau din sistemul hexagonal. Structuri mai complexe apar în cazul metalelor cu număr de valență mare; în acest caz, structurile sunt asemănătoare cu cele ale rețelelor atomice de metaloizi. — În cazul aliajelor, se deosebesc două tipuri de rețele: rețele ale aliajelor de substituție și rețele ale aliajelor interstițiale. În primele, atomii diferitelor elemente componente ocupă aceleași poziții în rețea; astfel, în cazul aliajului de aur și argint, ambele elemente ocupă, la întâmplare, orice poziții într'o rețea de cub cu fața centrată, fiecare poziție fiind ocupată cu probabilități egale de atomii fiecărui constituent. Astfel de aliaje se formează numai dacă razele atomilor constituenți sunt aproape egale. În cazul unor aliaje, la temperaturi joase, atomii preferă însă anumite poziții. Astfel, de exemplu, sub 480°, în cazul alamei β, de compoziție Cu și Zn, atomii de cupru preferă pozițiile din centrul cubului, iar atomii de zinc, pe cele dela vârfuri. Fenomenul e reversibil. Uneori, trecerea dela desordine la ordine se face brusc, când temperatura scade, de exemplu pentru Cu_3Au, trecerea se face la 380° și e însoțită de o căldură latentă. — În cazul aliajelor interstițiale, atomii unuia sau ai mai multor elemente sunt cuprinși în interstițiile rețelei formate de atomii altui element. Astfel, în cazul aliajelor fier-carbon cu concentrație mică în carbon, atomii de carbon ocupă, probabil, unele dintre pozițiile din centrul feței unei rețele de cub centrat a fierului. Atomul interstițial e mult mai mic decât atomii cari compun rețeaua din care face parte. — O altă categorie de rețele de atomi o constitue rețelele metaloizilor. Prototipuri sunt rețeaua diamantului și rețeaua grafitului. În prima se exercită între atomii de carbon numai forțe de covalență, pe când în a doua, formată din plane reticulare paralele și echidistante, atomii dintr'un același plan reticular sunt legați între ei prin forțe de covalență, iar între atomii din plane reticulare vecine se exercită forțe van der Waals. Astfel de rețele se numesc rețele stratificate. —

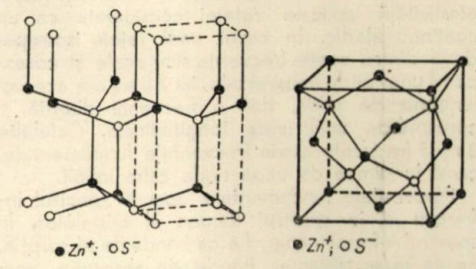
Rețelele ionice sunt rețele la nodurile cărora se găsesc ioni mono sau poliatomici. Compușii ideali cristalizează, în general, în structuri simple. Astfel, de exemplu, rețeaua clorurii de sodiu, NaCl (v. fig. a), caracteristică pentru multe halogenuri alcaline, e compusă din două rețele simple de cub cu față centrată, cari aparțin, respectiv, ionilor Na^+ și Cl^-, decalate una față de cealaltă cu jumătate din distanța dintre doi ioni identici. Modificările stabile, la temperatură joasă, ale clorurii, bromurii sau iodurii de cesiu cristalizează într'un alt tip de rețea, o rețea de cuburi centrate (v. fig. b). Alte substanțe din această categorie cristalizează în

rețele de tipul blendei, asemănătoare cu cea a diamantului (v. fig.) sau a wurtzitului (v. fig.).

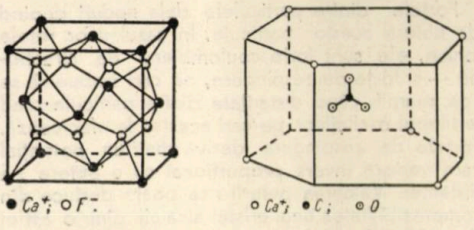


Rețele ionice.
a) rețeaua clorurii de sodiu; b) rețeaua bromurii de ceziu.

Rețelele ionice ale corpurilor cu formule mai complicate au structură mai complicată; astfel, rețeaua fluorinei, CaF_2, care aparține tot sistemului cubic, e alcătuită dintr'o rețea de cuburi cu fețe centrate de ioni de calciu, care conține în interiorul ei o rețea cubică simplă de ioni de fluor (v. fig.). Celula elementară a rețelei de fluorină conține 4 CaF_2. În rețele asemănătoare cristalizează și alte substanțe, cu formulele generale MX_2 sau M_2X (M fiind ionul pozitiv și X, ionul negativ). Alte substanțe cu aceeași formulă cristalizează în rețele cari au la noduri întreaga moleculă, ca în cazul rețelelor moleculare; acesta e cazul oxidului de titan, TiO_2 (cristalizat ca rutil), sau al sulfurii de fier, FeS_2 (cristalizată ca pirită).



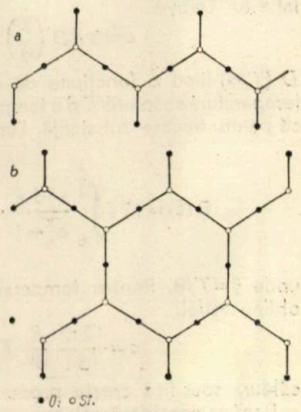
Rețeaua blendei. Rețeaua wurtzitului.



Rețeaua fluorinei. Rețeaua calcitului.

Noduri ocupate de un ion poliatomic se întâlnesc la rețelele altor săruri decât halogenurile metalelor alcaline, de exemplu la rețeaua de calcit, o varietate de carbonat de calciu, $CaCO_3$ (v. fig.). În cazul calcitului, la nodurile rețelei se găsesc, alternativ, ioni de calciu și atomii de carbon ai ionilor CO_3^{--}, cei trei atomi de oxigen formând un triunghiu echilateral, coplanar cu atomul de carbon, care se găsește în centrul lor de greutate. Unele rețele ionice sunt de tipul rețelelor stratificate, planele reticulare alternative fiind ocupate de ioni de același nume, fiecare plan reticular care conține ioni de un nume fiind cuprins, astfel, între două plane cu ioni de nume contrare.

O clasă importantă de rețele ionice o constitue rețelele silicaților. Siliciul are, ca și carbonul, deși într'o măsură mai mică, proprietatea de a forma lanțuri de atomi, fie prin unire cu alți atomi de siliciu, fie prin unire cu atomi intermediari. În cazul silicaților, lanțurile cuprind, alternativ, atomi de siliciu și atomi de oxigen. Se cunosc rețele cristaline în cari ionii negativi sunt constituiți dintr'un asemenea lanț (v. fig. a) și în cari ionii pozitivi sunt așezați în poziții dispuse regulat între lanțuri. Astfel, ionii negativi au lungimi mari în raport cu ionii negativi ai cristalelor ionice obișnuite. În unele minerale, cum e, de exemplu, asbestul, lanțurile de siliciu-oxigen se cuplează în perechi și se dispun paralel unul cu altul, pe întreaga lungime a cristalului (v. fig. b), ionii pozitivi fiind cuprinși în interstițiile dintre lanțuri. Forțele electrostatice dintre ionii de nume contrare sunt mai slabe decât forțele omeopolare dintre atomii lanțului. În alte cazuri (de ex. în cazul micei), se grupează mai multe lanțuri, paralele, formând foi cari alternează cu planele reticulare ce conțin ionii metalici (de Al, Mg, etc.), sau de O sau H, alcătuind astfel o rețea stratificată. Forțele dintre atomii unei foi de siliciu-oxigen sunt mai intense decât cele dintre plane reticulare vecine, ceea ce explică clivajul în foi al cristalelor de acest tip. Într'un grup de rețele, lanțurile de siliciu-oxigen formează o rețea spațială în care fiecare atom de siliciu e înconjurat de patru atomi de oxigen și fiecare atom de oxigen e înconjurat de doi atomi de siliciu. —



Rețele în lanț.
a) lanț simplu; b) lanț dublu.

Rețelele moleculare sunt rețele cari au la noduri molecule alcătuite din atomi legați covalent între ei (de ex. rețelele multor substanțe organice, sau cele ale gazelor rare), între molecule exercitându-se forțe van der Waals. —

În general, o anumită substanță cristalizează în cel mai stabil tip de rețea, adică în tipul de rețea la a cărei formare devine liberă cea mai mare cantitate de energie.

Particulele (atomi, ioni sau molecule) dela nodurile unei rețele cristaline oscilează în jurul acestor noduri. Atât timp cât forțele dintre aceste particule (considerate, în primă aproximație, ca punctiforme) sunt forțe elastice, energia medie totală (de translație de ansamblu) a unei particule este $W = 3\,kT$ (k fiind constanta lui Boltzmann) și deci căldura specifică molară a substanței cristalizate e

$$c = N\frac{dW}{dT} = 3\,R$$

(N fiind numărul lui Avogadro și R, constanta gazului perfect). Această relație exprimă legea lui Dulong și Petit, valabilă pentru majoritatea elementelor la temperatura ordinară. La temperaturi joase, abaterile dela legea lui Dulong și Petit sunt mari, căldurile specifice tinzând spre zero odată cu temperatura absolută T, iar variația cu temperatura a căldurilor specifice e dată de relația lui Debye

$$c = 3\,RD\left(\frac{T}{\Theta}\right),$$

$D\,(T/\Theta)$ fiind o funcțiune de raportul T/Θ dintre temperatura absolută T și o temperatură caracteristică pentru fiecare substanță. Funcțiunea e de forma

$$D(\xi) = 12\,\xi^3\int_0^{\frac{1}{\xi}} \frac{x^3\,dx}{e^x - 1} - \frac{3}{\xi\left(e^{\frac{1}{\xi}} - 1\right)},$$

unde $\xi = T/\Theta$. Pentru temperaturi foarte joase se obține astfel:

$$c = \frac{12\,\pi^4}{5}\,\frac{R}{\Theta^3}\,T^3;$$

căldura specifică crește proporțional cu T^3.

Dacă se consideră rețeaua ca un continuu elastic, ea poate vibra cu o infinitate de frecvențe. Dacă însă se ține seamă că numai nodurile rețelei sunt ocupate și că ea are $3N$ grade de libertate, o parte din frecvențele continuului elastic lipsesc — și apare astfel o frecvență maximă ν_{max}. Se poate arăta că temperatura caracteristică e legată de această frecvență maximă prin relația

$$\Theta = \frac{h\,\nu_{max}}{k},$$

unde h e constanta lui Planck și k e constanta lui Boltzmann. —

Într'o rețea cu noduri identice se pot propaga, într'o direcție oarecare, oscilațiile ale căror frecvențe au valorile

$$\nu = \frac{1}{\pi}\sqrt{\frac{f}{m}}\,\sin\frac{2\,\pi\,i}{n},$$

m fiind masa particulelor dela noduri, f constanta forței elastice dintre noduri, n numărul total de particule în lungul direcției de propagare a oscilației respective, iar i, un număr întreg mai mic decât $n/2$, deci $i = 0,\ 1\cdots,n/2$ dacă n e par, și $n = 0,\ 1\cdots,(n-1)/2$ dacă n e impar. Între lungimea de undă a oscilației și frecvență există o relație care, dacă rețeaua e anisotropă, depinde de vitesa de propagare a oscilației în direcția respectivă. Pentru o direcție dată, vitesa depinde de lungimea de undă — și numai pentru lungimi de undă mari în raport cu distanța dintre noduri vecine vitesa e aproape constantă. Pentru astfel de lungimi de undă, rețeaua se comportă ca un continuu elastic. —

Într'o rețea compusă, pe lângă oscilațiile dintr'o rețea simplă, pot exista și oscilații ale uneia dintre rețelele simple cari o alcătuesc, față de celelalte rețele simple. Aceste oscilații, cărora le corespund lungimi de undă infinite, se numesc oscilații fundamentale ale rețelei, iar frecvențele corespunzătoare sunt frecvențele fundamentale. În cazul unei rețele compuse din r rețele simple, există $3r$ frecvențe pentru orice lungime de undă și pentru orice direcție de propagare. Când lungimea de undă tinde către infinit, trei dintre acestea tind către zero. Acestor trei frecvențe le corespund, pentru lungimi de undă mari față de distanțele dintre noduri, cele trei unde din teoria elasticității aplicate rețelei considerate ca un continuu elastic. În cazul unei rețele isotrope, două dintre aceste frecvențe sunt egale și corespund unor unde transversale, iar a treia are aceeași lungime de undă, dar o frecvență diferită, și corespunde unei unde longitudinale. Celelalte $3r-3$ frecvențe devin frecvențele fundamentale, când lungimea de undă tinde către infinit.

Frecvențele fundamentale apar în spectrul infraroșu și în spectrul Raman al cristalelor. În spectrul infraroșu apar, fie ca bande de absorpție, fie ca raze restante. Bande de absorpție apar dacă oscilațiile corespunzătoare produc și variații ale momentului electric, iar în spectrul Raman, dacă produc variații de polarizabilitate. —

Dacă forțele dintre particulele dela nodurile rețelei ar fi riguros elastice, căldura s'ar propaga într'o rețea cu vitesa de propagare a undelor elastice în acea rețea. Într'o rețea a unei substanțe care nu e bună conducătoare de electricitate, căldura se propagă mult mai încet, ceea ce se explică prin anarmonicitatea vibrațiilor particulelor dela noduri, anarmonicitate care produce o scădere a amplitudinii undelor în cursul propagării lor și o difuziune a acestor unde în diferite direcții. —

Forțele dintre particulele dela noduri depind de natura acestor particule. În cazul unor rețele ionice, ele sunt forțe coulombiene de atracțiune — și forțe de respingere, de cari trebue să se țină seamă când distanțele dintre particule scad în timpul oscilațiilor pe cari acestea le efectuează. Forțele de respingere derivă dintr'un potențial care variază invers proporțional cu o putere s a distanței. Valoarea puterii s se poate deduce din compresibilitatea unui cristal alcătuit dintr'o astfel de rețea, și, de exemplu, în cazul unei rețele cubice simple, e dată de

$$s = 1 + \frac{9\,a^4}{\beta\,e^2\,\chi},$$

unde a e distanța dintre două noduri vecine; χ e compresibilitatea; e este sarcina electronului; β e un

coeficient de proporționalitate, care intervine în expresiunea energiei electrostatice E_e a rețelei

$$E_e = -\beta \frac{e^2}{a}$$

și care se poate deduce din valoarea potențialului de rețea. Pentru diferite rețele cubice, calculul dă, pentru puterea s, valori apropiate de $s=9$. Cu aceste valori ale lui s se poate calcula energia de rețea pentru starea normală, adică cu particulele în pozițiile de echilibru dela nodurile rețelei

$$E_0 = -\frac{8}{9} N \frac{\beta e^2}{a},$$

egală cu 8/9 din energia sa electrostatică.

1. **Rețea** [решетка; réseau; Netz; net; hálozat]. 5. Cs.: Sistem format din corpuri lineare, legate la noduri între ele.

2. ~ de grinzi [балочная решетка; réseau de poutres; Balkennetz; beam net; tartóhálozat]: Sistem de grinzi situate în același plan, așezate în două direcții — de obiceiu ortogonale, cu punctele de întretăiere rigidizate, pentru sarcini aplicate normal pe planul lor. În urma rigidizării nodurilor, sistemul lucrează ca un singur tot, se modifică forțele interioare cari se desvoltă, în comparație cu grinda simplu rezemată — și se obține o economie mare de material la dimensionare. Rețelele se folosesc la planșee cu deschideri mari, cu raportul dintre cele două laturi mai mic decât 2, cum și la poduri.

Rețelele sunt sisteme static nedeterminate.

Dacă conturul pe care se reazemă grinzile rețelei nu împiedecă torsionarea, grinzile sunt solicitate numai de momente încovoietoare. Dacă rezemarea pe contur este astfel, încât grinzile nu se pot roti la torsiune, apar în grinzi și torsiuni. În al doilea caz, gradul de nedeterminare statică e de trei ori mai mare decât în primul caz. (De aceea se introduc în mod curent ipoteze simplificatoare de calcul, neglijându-se torsiunile, fie în unele direcții, fie integral).

3. **Rețea** [сеть; réseau; Netz; net; hálozat]. 6. *Tehn.*: Ansamblu de conducte (de canalizare, electrice, etc.), legate la noduri între ele.

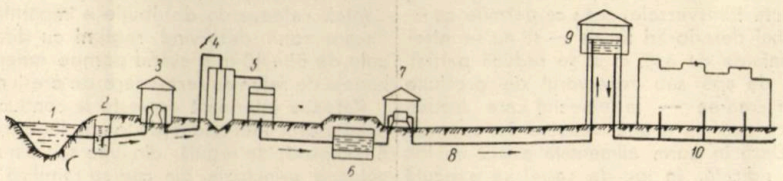
4. ~ de alimentare cu apă [сеть водоснабжения; réseau d'alimentation d'eau; Wasserspeisenetz; water feeding net; tápvíz-hálozat]: Totalitatea conductelor și instalațiilor cari servesc la alimentarea centralizată cu apă a consumatorilor.

În funcțiune de obiectul alimentării cu apă și de specificul consumului, se deosebesc rețele de alimentare cu apă potabilă (pentru băut și pentru nevoile menajere) cari, de obiceiu, deservesc centre populate — și rețele de apă industrială, în scopuri industriale, căi ferate, etc.

Elementele de bază ale unei rețele de alimentare cu apă sunt: instalațiile de captare de apă, stațiunile de pompare de primă treaptă, instalațiile de prelucrare (filtru, stații de purificare, etc.), rezervoarele de apă curată, stațiunile de pompare de a doua treaptă, conductele de aducție, castelele de apă sau rezervoarele de presiune, rețeaua de distribuție. Rețelele de alimentare cu apă industrială cuprind și instalații pentru recuperarea apei folosite, de regulă cu circulația apei în circuit închis, cum sunt: decantoare, turnuri și basine de răcire, etc.

Instalațiile de captare (sau de priză) de apă servesc la colectarea apei dela sursă. În funcțiune de poziția sursei, captările se fac în modul următor: dacă apa e la mare adâncime în pământ, se folosesc puțuri; dacă apa e aproape de suprafață, priza e constituită de fântâni sau de drenuri orizontale; dacă sunt izvoare de suprafață, se fac captări speciale; pentru apele de suprafață din râuri, priza se execută sub forma unor puțuri pe malul acestora, alimentate cu apă din râu, prin conducte special amenajate (v. fig.).

Stațiunile de pompare (v.) de prima treaptă servesc la ridicarea presiunii apei, pentru a o transporta dela captare, fie la locul de consum, fie la instalațiile de prelucrare, dacă e cazul. În stațiuni se folosesc pompe centrifuge (orizontale sau verticale) sau — în cazul apelor de adâncime — pompe centrifuge submersibile sau pompe cu piston.



Schema unei alimentări cu apă captată dintr'un râu.

1) captare; 2) puț colector; 3) stațiune de pompare de primă treaptă; 4) stațiune de prelucrare; 5) sterilizare; 6) rezervor de compensare; 7) stațiune de pompare de a doua treaptă; 8) conductă de aducție; 9) rezervor de presiune; 10) rețea de distribuție.

Instalațiile de prelucrarea apei servesc la îmbunătățirea calității acesteia, consumul apei fără o prealabilă îmbunătățire nefiind posibil decât în cazul apelor de adâncime. În celelalte cazuri, mai ales la captarea din râuri sau lacuri, apa trebue prelucrată prin limpezire (îndepărtarea particulelor fine în suspensie) și decolorare (îndepărtarea coloraților provenite dela materiile cari se găsesc, eventual, în ape stătătoare), prin

decantare şi filtrare; sterilizare (v.); deferizare (îndepărtarea compuşilor de fier, cari se găsesc adesea în apele de adâncime); dedurizare (îndepărtarea ionilor de calciu şi magneziu), îndulcire (îndepărtarea sărurilor disolvate în apă).

În cazul captărilor din apele de suprafaţă, depunerea suspensiilor mari se face adeseori chiar în instalaţia de priză, în decantoare depunându-se numai particulele fine.

Din decantoare apa trece în filtre, în cari trece printr'un strat de nisip care opreşte toate suspensiile, din cari iese complet limpezită — şi apoi în staţiuni de sterilizare în cari apa se tratează cu clor (doza de clor trebue să asigure efectul bactericid necesar, fără ca la consumaţie apa să conţină peste 0,2···0,4 mg/l clor liber), uneori cu coagulant. În cazul apelor infectate puternic, tratarea cu clor se face în două etape: înainte de decantare şi după filtrare.

La alimentările de apă pentru calea ferată, apa se dedurizează adeseori în instalaţii speciale, prin diferite procedee (procedeul cu var şi sodă, procedeul cu exces de var şi recarbonizare ulterioară, procedeul cu permutiţi).

Staţiunile de pompare de a doua treaptă servesc la ridicarea presiunii pentru a transporta apa din rezervorul de apă curată, prin conducte de aducţie, în reţeaua de distribuţie sau în rezervorul de presiune. Uneori, reţeaua are staţiuni de pompare suplementare, pentru diferite zone ale obiectului alimentat sau pentru zonele situate la cote mai mari. La reţelele industriale se prevăd staţiuni de pompare pentru ca apa recuperată să revină în circuit.

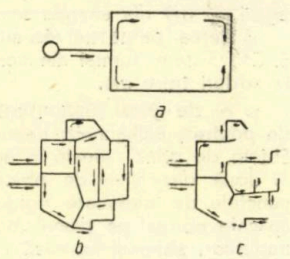
Conductele de aducţie servesc la transportul apei dela instalaţiile de prelucrare la rezervorul de presiune. De regulă, se execută din două conducte, cuplate între ele în mai multe puncte, prin conducte transversale, ceea ce permite ca — în cazul unei deteriorări locale — să nu se întrerupă alimentarea cu apă, ci să se reducă parţial.

Castelul de apă sau rezervorul de presiune serveşte la crearea — la obiectul care trebue alimentat cu apă — a unei rezerve de apă sub presiune. Dacă în zona alimentată există un loc cu o cotă ridicată, în loc de castel se execută un rezervor de presiune. Rezervorul de presiune sau rezervorul castelului echilibrează funcţionarea staţiunilor de pompare şi asigură alimentarea cu apă a reţelei de distribuţie în perioadele de vârf de exploatare şi în perioadele de întrerupere a funcţionării acestor staţiuni. Transportul dela rezervor la reţea se face prin artere de distribuţie.

Reţeaua de distribuţie e formată din tuburi îngropate sub zona de îngheţ. Într'o reţea de distribuţie se deosebesc conductele cu diametri mari, cari formează reţeaua de artere, şi reţeaua de conducte, compusă din conducte principale de alimentare, cari iau apa din artere şi o distribue în conductele de serviciu. Diametrul minim uzual al conductelor de serviciu pe străzi lungi şi bulevarde este de 100 mm, iar pe străzi mici, de minimum 70 mm. Din conductele de serviciu se ramifică, la imobile de locuit sau la industrii, branşamentele, cari se termină cu un contor de apă. Dela contor începe reţeaua interioară de distribuţie.

Reţeaua exterioară cuprinde şi hidranţi de incendiu, la cari se cuplează, la nevoie, fie pompele de stins incendii, fie — în cazul când presiunea e suficientă — direct furtunuri de pompier. La stabilirea debitului reţelei de distribuţie se ţine seamă de consumul normal şi de apa necesară pentru stins incendiile.

Reţeaua exterioară de distribuţie se poate alcătui după două sisteme: reţea ramificată şi reţea inelară simplă sau cu bucle (v. fig.). În reţeaua ramificată, apa se mişcă într'o singură direcţie şi poate ajunge la locul de consum numai pe o singură cale. Aceasta conduce la un mod simplu de calcul şi la o posibilitate uşoară de a stabili consumul prin instalarea contoarelor de reţea; reţeaua este însă nesigură în exploatare, iar în ramurile terminale apa poate stagna — şi deci se poate infecta. În reţeaua inelară simplă sau cu bucle, orice punct al reţelei e alimentat din două părţi: aceasta contribue la o siguranţă în exploatare, însă nu permite stabilirea cu precizie a consumului de apă venit din fiecare parte. Reţeaua inelară e recomandabilă în instalaţiile mari. Dacă centrul populat e situat pe un teren accidentat, reţeaua de distribuţie e împărţită în zone, fiecare zonă deservind regiuni cu diferenţe de cote de 30···40 m şi având pompe independente; zonele de reţea au rezervoare de presiune proprii.



Scheme de reţele exterioare de distribuţie.
a) inelară simplă; b) inelară cu bucle; c) ramificată.

Reţeaua interioară serveşte la conducerea apei în interiorul unei clădiri (de locuit, industriale, etc.). E compusă, de regulă, din una sau din mai multe coloane principale, din cari se ramifică conducte la diferite aparate. Reţeaua din casele de locuit se execută, de regulă, din ţeavă galvanizată. Schema unei reţele interioare depinde de tipul, de înălţimea şi suprafaţa clădirii, şi de presiunea din reţeaua exterioară. Pentru perioadele de vârf de consum, când nu e presiune suficientă, pentru a nu întrerupe alimentarea cu apă în etajele superioare, — se montează în pod un rezervor care se umple în timpul nopţii; dacă debitul nu e suficient, rezervorul se umple cu ajutorul unei pompe speciale. La clădirile mari se prevăd de regulă instalaţii pneumatice de presiune (hidrofoare).

În clădirile mari de locuinţe, în clădirile publice şi în imobilele industriale se instalează o reţea separată, cu conducte cu diametri mai mari pentru stingerea incendiilor, cu hidranţi de incendii la cari se cuplează, la nevoie, furtunurile.

În teatre, cluburi, etc., unde pericolul de incendiu e deosebit de mare, se instalează rețele de stingere a incendiilor, cu descărcare automată prin dopuri fuzibile.

Rețeaua de alimentare cu apă trebue să asigure menținerea bunelor calități ale apei, în drumul ei dela rezervor la consumator.

Exploatarea corectă a unei rețele de alimentare cu apă are o mare influență asupra securității și funcționării fără întrerupere, pentru a alimenta în mod continuu populația și industriile cu cantitățile necesare de apă de calitate corespunzătoare. În rețelele mari, exploatarea e automatizată, asigurând astfel o mai bună securitate în funcționare. Exploatarea necorespunzătoare poate provoca pierderi (scurgeri), înghețarea conductelor, etc. Sin. Complex al instalațiilor de alimentare cu apă.

1. **Rețea de alimentare cu gaze** [сеть газоснабжения; réseau d'alimentation de gaz; Gasversorgungsnetz; gas supply network, gas supp'y system; gáztáplálási-hálozat]: Ansamblul de conducte cari servesc la transportul gazelor combustibile dela locul de captare (în cazul gazelor naturale), respectiv dela locul de producere (în cazul gazelor artificiale), până la locurile de consum și de distribuție a lor la consumatori. De obiceiu, o rețea de alimentare cu gaze naturale conține: o conductă de transport simplă sau dublă, de înaltă presiune, pe care sosește gazul dela captare; o rețea de distribuție, pentru conducerea gazelor la consumatori; stațiuni de recomprimare, cari se montează pe conductele de transport al gazelor; substațiuni de reglare, cari se montează între conducta de transport și rețeaua de distribuție și în substațiuni de reglare, pentru a asigura presiunea care trebue să fie menținută la aparatele consumatorilor; rareori, rezervoare de gaz, cari nivelează variațiile zilnice în consumul de gaz. — Rețeaua de alimentare cu gaze artificiale (gaz aerian) e redusă la rețeaua de distribuție.

Rețeaua de distribuție poate fi inelară simplă, buclată (inelară cu bucle) sau radială (cu ramificații). Rețeaua buclată prezintă următoarele avantaje: siguranță în exploatare, posibilitatea funcționării conductelor în timpul reparării uneia dintre ele. În funcțiune de presiunea gazelor din conducte, se deosebesc rețele de medie presiune (2···5 ata), rețele de redusă presiune (0,5···2 ata) și rețele de joasă presiune (sub 500 mm col. apă). Presiunea înaltă din conducte e avantajoasă pentru transportul gazelor, însă întrebuințarea gazelor la o astfel de presiune e periculoasă. Presiunea gazului e redusă, în substațiunile de reglare, până la presiunea necesară. Conductele de medie presiune se folosesc pentru alimentarea directă a marilor consumatori (blocuri mari, industrii, substațiuni de sector). Conductele de redusă și de joasă presiune se folosesc în special pentru alimentarea directă a micilor consumatori. Dacă alimentarea cu gaze se face dela mică distanță, nu sunt necesare toate treptele de presiune. Rețelele cu o singură treaptă de presiune se construesc rar, la debite mici de gaz.

Conductele se execută din țevi de oțel moale, sudabil. Uneori, tuburile rețelei de joasă presiune sunt de fontă. Tuburile de oțel se leagă între ele prin sudură electrică sau cu gaz, cu sau fără manșoane; la tuburile de fontă, legătura se face cu mufe și cu garnituri de etanșare. Conductele se montează, de obiceiu, în pământ, sub zona de îngheț, cu o pantă de cel puțin 3‰. În punctele cele mai joase ale pantelor se montează separatoare de condensație sau saci de apă, de cari nu e nevoie când se transportă pe conducte gaz uscat. Când conductele se montează la suprafața pământului (de ex. pe estacade, poduri) se prevăd obligatoriu compensatoare de dilatație.

La montare, conductele subterane sunt acoperite cu o izolație anticorozivă (de bitum sau dintr'un amestec de bitum cu un agregat), aplicată în mai multe straturi, cu straturi de suport de benzi textile și acoperită la exterior cu un strat de hârtie nehigroscopică. Uneori, stratul anticoroziv e constituit dintr'un strat foarte subțire de email, aplicat chiar la uzină.

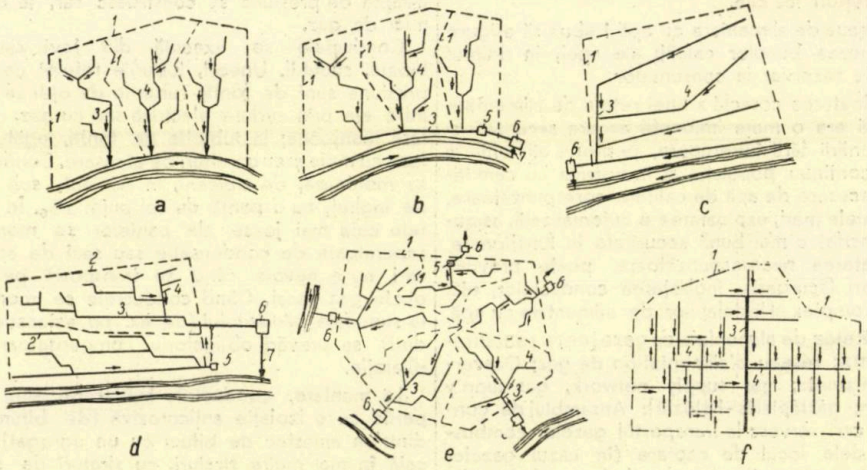
Pentru a se evita influența curenților vagabonzi, se aplică măsuri de protecțiune contra acestora (protecțiune catodică, etc.).

2. **~ de canalizare** [канализационная сеть; réseau de canaux; Kanalnetz; system of canals; csatornahálozat]: Totalitatea canalelor și a instalațiilor anexe cari servesc la evacuarea apelor uzate și meteorice dintr'un centru populat. — Rețeaua executată, întreținută și exploatată de o administrație publică, e rețea publică de canalizare. Se instalează pe străzi și domenii publice și începe dela limita proprietății imobilelor. În orașele în cari nu există rețea publică în apropierea industriilor sau a clădirilor publice și particulare, acestea pot să-și facă rețele particulare de canalizare, independente de rețeaua publică, cu obligația de a le executa, a le întreține și a le exploata în conformitate cu normele pentru rețelele publice (la noi, STAS 1481-50). Rețeaua de canalizare e alcătuită din colectoare principale, colectoare secundare, canale de serviciu, canale de racord și canale deversoare.

Dispoziția în plan a unei rețele de canalizare depinde de situația cursurilor de apă învecinate și de relieful terenului localității. Există multe dispoziții curente, cari asigură adaptarea cea mai favorabilă la teren a rețelei de canalizare.

Dispoziția perpendiculară directă cuprinde colectoare perpendiculare pe cursul de apă în care se varsă canalele; aceste colectoare se varsă direct în râu, în cuprinsul orașului. E un sistem mai vechiu, care se folosește numai în cazul când apele nu sunt infestate prea mult. Se recomandă pentru apele meteorice în sistem separativ.

Dispoziția perpendiculară indirectă cuprinde colectoare perpendiculare pe râu, însă aceste colectoare nu se varsă direct în râu, ci sunt interceptate de un colector principal, paralel cu râul, care se varsă în el în aval de localitatea în care se execută lucrările de canalizare și trece, eventual, prin stațiunea de epurare. Această dispoziție, aplicată la sistemul unitar, înlesnește descărcarea apelor meteorice prin canale deversoare. Se aplică în localitățile cu pantă bine marcată către râu și când e necesar ca apele uzate să fie purificate.



Rețele de canalizare.

a) dispoziție perpendiculară directă; b) dispoziție perpendiculară indirectă; c) dispoziție paralelă sau în etaje; d) dispoziție pe zone; e) dispoziție radială sau descentralizată; f) dispoziție ramificată; 1) limita basinelor; 2) limita zonelor; 3) colectoare principale; 4) colectoare secundare; 5) stațiune de pompare; 6) stațiune de epurare; 7) canal de evacuare.

Dispoziția paralelă sau în etaje cuprinde colectoare paralele cu râul, interceptate de un colector principal, care se varsă în râu, în exteriorul localității. Se folosește în localitățile cu pante mari către râu, când în colectoare directe s'ar obține vitese de scurgere periculoase pentru rezistența tuburilor.

Dispoziția pe zone se aplică în localitățile cu mai multe terase și are rețele independente pentru fiecare terasă. Apele uzate se scurg, prin gravitație, dintr'o zonă superioară, la stațiunile de epurare, iar din zonele inferioare, ele se evacuează prin pompare.

Dispoziția radială, sau descentralizată, se aplică în localități foarte mari, cu relief relativ plan, și se obține prin împărțirea orașului într'un sistem de basine, fiecare cu rețeaua sa de canalizare independentă.

Dispoziția ramificată cuprinde colectoare cari se prezintă ca niște ramuri de ambele părți ale colectorului principal.

1. **Rețea de drenaj** [дренажная сеть; réseau de drainage; Entwässerungsnetz; draining net; drainezési hálozat, vizelvezetési hálozat]. *Agr.*: Ansamblul lucrărilor de drenaj executate pe un teren, în vederea evacuării excesului de apă, care provoacă umezirea excesivă a solului și, în unele cazuri, chiar formarea, pe suprafața solului, a unor bălți cari au o acțiune dăunătoare culturilor agricole.

Rețeaua de drenaj cuprinde o rețea de drenuri colectoare, o rețea de canale deschise de desecare (permanente sau provizorii), un colector principal de desecare (care servește uneori și ca debușeu) și un recipient natural sau artificial, în care se adună apele în exces. Ca recipiente pot fi folosite iazurile, lacurile artificiale, e.eșteele sistematice, lacurile de acumulare, albiile râurilor sau ale fluviilor.

Lucrările pot ocupa întreaga suprafață în care se face desecarea, în care caz rețeaua este pentru desecare sistematică, sau numai sectoare din suprafața interesată, rețeaua fiind, în acest caz, pentru desecare parțială.

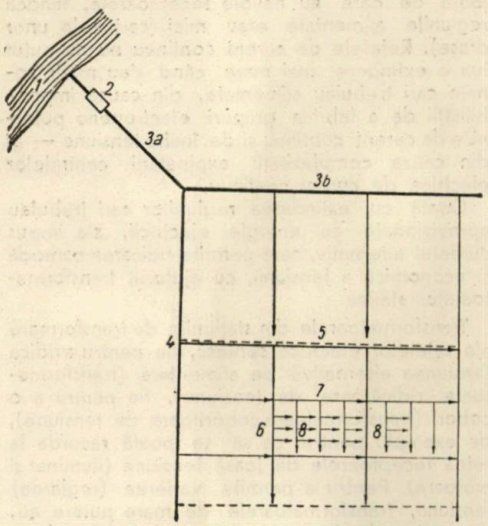
2. ~ **de irigație** [ирригационная сеть; réseau d'irrigation; Bewässerungsnetz, Berieselungsnetz; irrigation net; öntözési hálozat]. *Hidrot.*: Ansamblu de lucrări hidrotehnice de captare, transport și distribuție a apei pe un câmp irigat.

Rețeaua de irigație cuprinde totalitatea canalelor de irigație permanente și temporare sau a dispozitivelor pentru transportul apei sub presiune, având ca scop distribuirea uniformă a apei pe sol, în cantitățile necesare, la termenele fixate, creând astfel un regim optim al apei, în vederea măririi fertilității solului și a asigurării unei producții mari a culturilor. —

Sistemele de irigație pe suprafețe mari se compun din următoarele părți principale:

Instalații frontale pentru captarea apei în condițiunile cerute de sistem (v. fig.). Sursa de apă o constitue râurile, fluviile, iazurile, ghețarii, izvoa-

rele. Captarea ei se poate face, fie prin cădere liberă, fie prin pompare. După condiţiunile topografice locale, captarea apei se poate face, fie prin priză în curent liber, fie prin priză cu baraj.



Schema unei reţele de irigaţie.

1) sursă de apă; 2) priză de apă; 3a) canal magistral, partea inactivă; 3b) canal magistral, partea activă; 4) şi 5) canale distribuitoare pentru una sau mai multe gospodării; 6) canale distribuitoare, de grup; 7) canal distribuitor, de sector; 8) canal provizoriu, de irigaţie.

Canalul magistral, care primeşte apa dela instalaţiile frontale, o transportă şi o distribue pe canalele de ordin inferior (v. fig.).

Canale distribuitoare, cari conduc apa pe suprafeţele irigate cari aparţin unei gospodării sau mai multor gospodării (v. fig.). Ele se trasează la limita perimetrului gospodăriilor, de regulă pe linia de separaţie a apelor. Canalele distribuitoare aparţinând unei gospodării conduc apa în canalele distribuitoare de grup, alimentând mai multe sectoare de irigat.

Canale distribuitoare de sector irigabil, cari alimentează sectorul irigabil din gospodărie fiind, de regulă, ultimele canale permanente. Sectorul irigabil se dimensionează în funcţiune de cerinţele de mecanizare a exploatării culturilor. Suprafaţa sectorului irigabil e cuprinsă între 20 şi 40 ha pentru tumbac şi legume, şi între 40 şi 80 ha pentru culturile de cereale. Lungimile canalelor de sector sunt de 1···3 km.

Canale provizorii de irigaţie, cari se execută anual, mecanic, şi deservesc suprafeţe cuprinse între 4 şi 10 ha. Panta optimă a unui canal provizoriu e de 1···3‰. Nivelul apei într'un canal provizoriu trebue să fie situat cu 4···6 cm deasupra terenului în cazul pantelor mari ale acestuia, şi cu 10···12 cm în cazul pantelor mici. Din canalul provizoriu, apa e derivată în rigole de alimentare, în rigole auxiliare şi în rigole de udare. În cadrul diferitelor scheme de proiectare, rigolele de udare pot fi amplasate paralel cu canalul provizoriu, sau perpendicular pe acesta şi, în acest caz, rigolele auxiliare pot lipsi. În cazul culturilor de ierburi şi de cereale, rigolele de udare pot fi înlocuite cu făşii. În acest caz, umezirea solului se face prin infiltraţie verticală.

După întinderea şi natura culturilor, diferitele grupuri de canale pot funcţiona continuu sau într'o anumită ordine de urgenţă. Funcţionarea periodică a canalelor depinde şi de debitul asigurat de sursa de apă.

Dirijarea debitelor pe canale se face prin construcţii hidrotehnice permanente, pe reţeaua de distribuţie, şi prin construcţii transportabile, pe reţeaua provizorie. Rigolele de alimentare şi cele auxiliare pot fi înlocuite cu conducte metalice sau cu jghiaburi de lemn transportabile. Conductele mecanice sistem I. P. Canardov sunt formate din tuburi de duralumin sau de fier zincat, vopsite, cu lungimea de 4 m şi cu diametrul de 100···150 mm. Pe suprafaţa tubului sunt tăiate orificii a căror lăţime de deschidere se reglează printr'o vanetă. Tuburile se îmbină prin manşoane cu garnituri de cauciuc.

Sectorul de udat poate fi înlocuit, în cazul irigaţiei prin submersiune (la orez), prin parcele cu suprafaţa de 0,2···1 ha, despărţite prin mici diguri de separaţie provizorii. Parcelele pot fi alimentate independent, sau succesiv. În cazul alimentării succesive, canalul de alimentare poate deservi 4···8 parcele.

Reţeaua provizorie şi o parte din reţeaua permanentă pot fi înlocuite prin conducte sub presiune, cari alcătuesc instalaţia pentru ploaia artificială. Sistemul de irigaţie prin aspersiune poate fi, fie mobil, în care pluviatorul, conducta de apă şi instalaţia de pompare sunt mobile (prin acest sistem se udă o făşie îngustă de-a-lungul sursei de apă), — fie semimobil, în care instalaţia de pompare şi conducta principală sunt fixe, iar conducta de distribuţie a apei şi pluviatorul sunt mobile, — fie staţionar, în care toate elementele, incluziv pluviatorul, sunt fixe.

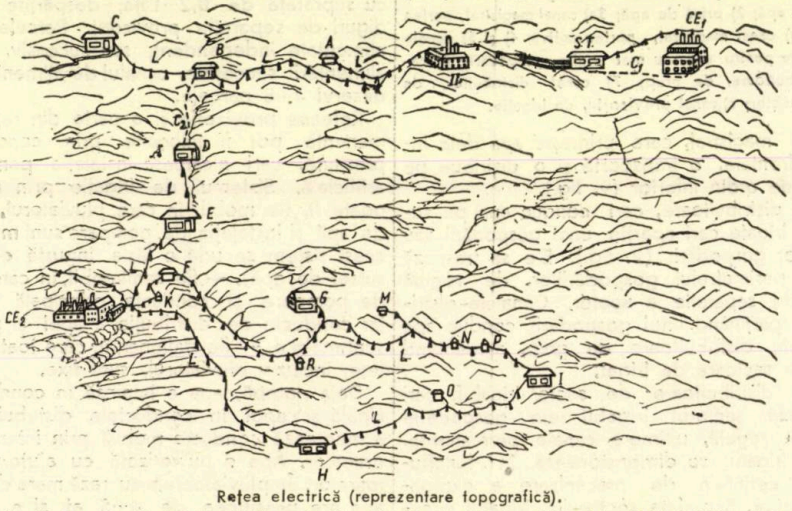
Dela pompă, apa e împinsă în conducta principală şi apoi în conductele distribuitoare cari alimentează conducta mobilă prin intermediul hidranţilor. Apa e pulverizată cu ajutorul pluviatoarelor. În pluviatoarele cu rază mare de acţiune, apa are presiunea de 4···5 at şi e distribuită pe o suprafaţă circulară cu diametrul de 50···70 m. Pluviatoarele cu rază mică de acţiune funcţionează cu presiunea de 1···2 at şi, în acest caz, picăturile au dimensiunile ploii naturale. Unul dintre aceste sisteme e agregatul cu două console tip laschin, în care pompa, conductele şi pluviatoarele sunt instalate pe un tractor. Captarea apei se face odată cu mişcarea tractorului pe un drum paralel cu canalul în debleu. Conductele pentru transportul apei au lungimea de 55 m, de o parte şi de alta a tractorului. Suprafaţa deservită dintr'o singură staţiune a tractoru-

lui e de 1200 m². Agregatul poate acoperi, într'un singur sezon, în perioada de udare, o suprafață de 100···130 ha. — Rețeaua de canale se încadrează în sectorul de irigație. Canalele sunt distanțate la 120 m. — Sistemele de ploaie artificială prezintă mari avantaje față de sistemele de irigație prin infiltrație, atât în privința simplificării rețelei și a lucrărilor de amenajare și exploatare, cât și în privința efectului asupra desvoltării plantelor și asupra ridicării producției.

Rețeaua provizorie de irigație poate fi înlocuită și prin conducte subterane poroase sau perforate, cari au rolul de transport și de distribuție a apei la rădăcinile plantei. Absorpția se face prin capilaritate. Această metodă e puțin folosită, din cauza imposibilității aplicării ei în diferitele condițiuni impuse de sol și de plantă.

1. **Rețea electrică** [электрическая сеть; réseau électrique; elektrisches Netz; electric network; villamos hálozat]. *Elt.*: Totalitatea instalațiilor electrice cari servesc la transmisiunea și distribuirea energiei electrice dela locul în care e produsă, până la locurile de consum.

Rețeaua electrică e compusă din liniile ei electrice, din stațiunile electrice și posturile de transformare, cari cuprind aparatajul de conectare, de transformare și de reglare a tensiunii, aparatajul de măsură și de protecțiune a rețelei.



Rețea electrică (reprezentare topografică).
A), B), C), D), E), F), G), H) și I) localități mari; *K), M), N), P) și R)* localități mici; CE_1) și CE_2) centrale electrice; C_1) și C_2) cabluri; *ST)* stațiuni de transformare; *L)* linii aeriene.

Rețelele electrice se grupează în sisteme electrice (v.), iar acestea se grupează în sisteme energetice (v.).

Liniile electrice sunt elemente esențiale ale rețelelor electrice. Ele se împart în linii de interior și în linii de exterior. Cele de exterior se împart în linii aeriene și în linii subterane. Din punctul de vedere al curentului, rețelele se împart în rețele de curent continuu și în rețele de curent alternativ; ultimele se construesc ca rețele trifazate, iar ca rețele monofazate, numai în scopuri speciale (de ex. pentru tracțiunea electrică). —

Primele rețele electrice au fost rețele de curent continuu, produs de dinamuri la tensiunea joasă de care au nevoie receptoarele, fiindcă regiunile alimentate erau mici (cartierele unor orașe). Rețelele de curent continuu nu au putut lua o extindere mai mare când s'au mărit zonele cari trebuiau alimentate, din cauza imposibilității de a fabrica grupuri electrogene puternice de curent continuu și de înaltă tensiune — și din cauza complexității exploatării centralelor electrice de curent continuu.

Odată cu extinderea regiunilor cari trebuiau aprovizionate cu energie electrică, s'a impus curentul alternativ, care permite ridicarea comodă și economică a tensiunii, cu ajutorul transformatoarelor statice.

Transformatoarele din stațiunile de transformare ale rețelelor electrice servesc, fie pentru a ridica tensiunea alternativă de alimentare (transformatoare ridicătoare de tensiune), fie pentru a o coborî (transformatoare coborîtoare de tensiune), de exemplu pentru ca să se poată racorda la rețea receptoarele de joasă tensiune (iluminat și motoare). Pentru a permite varierea (reglarea) tensiunii, transformatoarele de mare putere au, pe partea de înaltă tensiune, prize de reglare, pentru varierea tensiunii cu $2 \times 2{,}5\%$, iar cele mici, pentru varierea tensiunii cu 5%. Comutarea necesară în acest scop se poate face, de regulă, numai la mersul în gol; pentru transformatoare speciale, ea se poate face și în sarcină.

Folosind transformatoare, se pot utiliza, în uzinele și în centralele electrice, grupuri electrogene cu o tensiune relativ joasă; se ridică tensiunea cu transformatoare și se face transmisiunea la tensiuni înalte, iar apoi se scade din nou tensiunea

cu transformatoare, şi se alimentează receptoarele în joasă tensiune, prin linii de distribuţie.

Realizarea, de către Dolivo-Dobrovolski, în anul 1891, a liniei electrice de transport Lauffen-Frankfurt pe Main, cu o lungime de 175 km, sub tensiunea de 30 kV, a stabilit avantajele curentului alternativ faţă de cel continuu, iar inventarea de către el a motoarelor asincrone polifazate, cari sunt robuste, demarează simplu, sunt simple în exploatare şi au randament mare, a impus curentul trifazat faţă de cel monofazat şi a condus la crearea sistemelor de reţele de curent trifazat, folosite azi la electrificarea tuturor ţărilor.

După ce în oraşe şi în centrele industriale reţelele de curent alternativ trifazat, alimentate de centrale electrice aşezate în interiorul lor au luat o mare desvoltare, s'a trecut la alimentarea acestor centre aglomerate din centrale electrice construite în locul în care se dispune de surse de energie. Aceste centrale regionale au fost racordate la reţelele oraşelor prin linii şi reţele de transport. S'au format astfel reţele regionale de transport şi distribuţie. În ultima fază, s'a procedat la interconectarea acestor reţele în sisteme electrice (v.), întinse pe regiuni mari ale ţărilor. Legătura dintre reţele se realizează în general prin linii de interconexiune, schimbul de energie fiind condiţionat şi programat după criterii tehnice sau economice. —

În ultimele decenii, odată cu mărirea distanţelor la cari trebue să se transmită puterea, s'a pus şi problema transmisiunii în curent continuu de înaltă tensiune, obţinut prin redresare din curent alternativ. În centralele electrice s'ar produce curent alternativ de înaltă tensiune, folosit pentru alimentarea receptoarelor situate în apropierea centralelor. Transmisiunea de puteri mari la distanţe mari s'ar realiza în curent continuu, obţinut prin redresare, cu ajutorul redresoarelor electrice (v.); acesta s'ar transforma apoi din nou în curent alternativ, cu ajutorul onduloarelor (v.), pentru distribuirea şi alimentarea receptoarelor. Folosirea reţelelor de curent obţinut prin redresare prezintă avantajul că elimină problema stabilităţii (v.) transmisiunii de energie, care se pune în curent alternativ. Problema stabilităţii e rezolvată pentru curentul alternativ, dar ea implică folosirea unor agregate rotitoare, cari măresc costul, iar uneori nu pot fi instalate (la traversarea mărilor sau a deşerturilor). Se apreciază că în total costul acestor reţele ar fi mai mic decât al liniilor de curent alternativ — şi ele ar limita distanţele de transmisiune numai prin pierderile şi căderile de tensiune în linie. Reţelele ar mări însă costul staţiunilor, ar reclama compensarea totală a puterii reactive a receptoarelor şi a redresoarelor, nu ar permite executarea derivaţiilor dela linia principală de curent continuu şi ar implica pierderi suplementare de energie, datorită apariţiei armonicelor superioare la redresarea curentului. Transportul energiei în curent redresat ar fi, deci, economic, numai pentru liniile foarte lungi peste 500 km), la tensiuni foarte înalte (400 kV). —

Reţelele electrice trebue să satisfacă numeroase condiţiuni. Ele trebue să fie economice, să nu fie periculoase, în exploatare, pentru persoanele din apropiere, şi să asigure transmisiunea neîntreruptă a energiei şi o bună şi normală furnisare a energiei.

Siguranţa reţelelor şi a furnisării neîntrerupte a energiei depinde de caracterul consumatorilor deserviţi. Aceştia se împart în trei categorii: Din categoria întâi fac parte consumatorii importanţi, pentru cari întreruperea alimentării cu energie electrică e legată de producţie, de provocarea de rebuturi, de defectări de instalaţii, de opriri îndelungate pentru restabilirea procesului tehnologic, de desorganizarea transportului electrificat, de perturbarea activităţii unui oraş mare, de pericole pentru securitatea oamenilor. Continuitatea furnisării de energie printr'o reţea care alimentează astfel de consumatori trebue asigurată chiar în cazuri de avarii sau de reparaţii ale diferitelor sectoare — şi se realizează cu alimentarea prin căi de rezervă în reţea. Din categoria a doua fac parte consumatorii importanţi, pentru cari întreruperea e legată numai de o suspendare provizorie a producţiei de mărfuri: fabrici de textile, întreprinderi metalurgice sau prelucrătoare de lemn, etc. — Din categoria a treia fac parte consumatorii mai puţin importanţi, la cari întreruperea alimentării cu energie electrică nu produce desorganizarea activităţii: localităţi rurale, ateliere auxiliare ale unor uzine, întreprinderi mici din industria casnică. Continuitatea furnisării de energie pentru aceşti consumatori se asigură potrivit cu importanţa lor. Securitatea alimentării comportă, în cazurile cele mai generale, alimentarea simplă sau dublă a consumatorului, constanţa tensiunii, protecţiunea electrică şi mecanică a reţelei, stabilitatea sistemului.

Schema reţelei se alege în funcţiune de distanţa dintre punctele de alimentare şi consumatori şi de puterea cerută de consumatori. Se ţine seamă de prevederile de consum pentru 5···10 ani dela punerea în funcţiune a reţelei, de categoria de importanţă a consumatorilor şi de costul de investiţie, de care depinde numărul punctelor de alimentare.

Dispozitivele de reglare a tensiunii (v. Reglarea tensiunii în reţelele electrice se aleg pe baza unui studiu referitor la economie şi exploatare.—

Furnisarea energiei din reţelele electrice se face la tensiune efectivă la borne constantă, prin legarea receptoarelor în derivaţie la liniile de alimentare. Se asigură astfel un randament mare al transmisiunii, la o cădere relativă de tensiune, mică. Reţelele sunt caracterizate deci prin tensiunile lor nominale, egale cu tensiunile la borne pentru cari au fost construite receptoarele racordate la ele. Din acest punct de vedere — şi ţinând seamă de pericolul pe care-l prezintă atingerile incidentale — se deosebesc reţele de joasă tensiune, reţele de medie tensiune şi reţele de înaltă tensiune. —

Rețea electrică aeriană. Liniile electrice aeriene se compun din următoarele părți principale: conductoarele, suporții (stâlpii sau piloanele) cari susțin conductoarele, izolatoarele cari izolează conductoarele, armaturile cari servesc la legarea conductoarelor, și eventualele fire sau cabluri de pământ.

În serviciu, conductoarele liniilor aeriene sunt supuse unor condițiuni grele de funcționare (vânt, ploaie, schimbări de temperatură, etc.). Ele trebue să aibă o mare rezistență mecanică, să reziste la intemperii și la medii acide, etc., să aibă o rezistență electrică mică și să fie ieftine. Aceste condițiuni sunt satisfăcute, într'o anumită măsură, de conductoarele de cupru, de cele de aluminiu, de bronz, de aldrey și, în cazuri speciale, de cele de oțel. Pentru secțiuni mici se folosesc conductoare unifilare, de sârmă cu secțiune masivă, de cupru sau de oțel; pentru secțiuni mari, conductoare multifilare monometalice din fire împletite, sau conductoare multifilare bimetalice, dintr'o vână centrală de oțel (care dă rezistența mecanică) împletită cu fire de aluminiu (cari asigură conductibilitatea electrică); se folosesc și conductoare cu secțiune aproximativ inelară, goale în interior, pentru limitarea efectului pelicular, prin micșorarea grosimii stratului conductor, și pentru limitarea efectului corona, prin mărirea diametrului exterior, la secțiune dată, la tensiuni foarte înalte. Conductoarele de cupru au o bună conductivitate și suficientă rezistență mecanică; ele rezistă bine la intemperii și la agenții chimici. Conductoarele de aluminiu au o conductivitate mai mică și o rezistență mecanică mult mai mică decât cele de cupru, dar sunt mai ușoare decât acestea; ele rezistă bine la intemperii, dar rezistă mai puțin la agenții chimici. Conductoarele de bronz se folosesc la deschideri mari între suporți.

Armaturile sunt piese cari servesc la legarea lanțurilor de izolatoare, la legarea conductoarelor de lanțuri, la înnădirea conductoarelor și la protejarea lor contra descărcărilor provocate de supratensiuni. Se deosebesc armaturi pentru susținerea conductoarelor și a conductorului de protecțiune (cleme de susținere, cleme de întindere, cleme pentru conductorul de pământ, armaturi auxiliare), armaturi pentru înnădirea conductoarelor (cleme de înnădire cu șuruburi sau cu nituri, cleme de înnădire prin presare, cleme de curent) și armaturi de protecțiune (inele de gardă etc.).

Figura pe care o determină în secțiune transversală axele conductoarelor unei linii electrice poate fi: o dreaptă verticală sau orizontală, un triunghiu, o figură în formă de brad sau de brad răsturnat. Pentru ca fazele liniei aeriene să aibă inductivități în serviciu egale, conductoarele lor se transpun din distanță în distanță, astfel ca fiecare dintre ele să ocupe, pe lungimi în medie egale, toate pozițiile din figura secțiunii transversale.

Vibrația conductoarelor, provocată de acțiunile mecanice, este limitată și amortisată prin cleme speciale de armare, cleme antivibratorii, și prin dispozitive de amortisare.

Liniile electrice aeriene sunt mai puțin costisitoare decât cele subterane, se construesc mai repede decât acestea și permit să se descopere și să se repare în mod simplu avariile și defectele; ele prezintă o siguranță în serviciu destul de mare; sunt supuse, însă, acțiunii perturbațiilor de natură atmosferică, sunt accesibile și deci prezintă pericol de electrocutare; pot provoca perturbații în liniile de electrocomunicații și nu sunt estetice în orașe.

Rețea electrică subterană. Liniile electrice subterane folosesc cabluri electrice (v.), așezate direct în pământ (v. Poza cablului) și, mai rar, în tunele. Ele prezintă mare siguranță în exploatare, nu sunt supuse acțiunii perturbațiilor de origine atmosferică, au un traseu ascuns, inaccesibil persoanelor, și deci nu prezintă pericolul de electrocutare și nu strică estetica orașelor; ele sunt însă mult mai costisitoare decât liniile aeriene, nu pot fi construite pentru tensiuni atât de înalte ca acestea, reclamă o durată lungă de construcție și personal calificat, nu permit descoperirea și repararea simplă a defectelor. Îmbinarea dintre cabluri se face prin manșoane de racord (v. Manșon de cuplare 1), de fontă sau de plumb. Legarea cablurilor la aparate, la dispozitive sau la bare neizolate se face folosind cutii terminale.

Rețea electrică de interior (v. Instalație electrică). Rețea care se execută din conducte electrice izolate sau neizolate și din cordoane sau cabluri. În încăperile uscate, conductele și cordoanele izolate se montează pe role izolante de porțelan, fixate de pereți și de tavan cu ajutorul unor șuruburi, dibluri și brățări; în încăperile umede și cu praf bun conducător, cu vapori sau cu gaze, conductele se montează pe izolatoare fixate pe cârlige sau pe ancore. Conductele izolate cari trebue protejate contra atingerilor, a deteriorărilor mecanice, a agenților chimici, etc. se instalează în tuburi izolante, cari se montează pe suprafața pereților (instalație aparentă) sau sub tencuială (instalație îngropată). — Rețelele interioare mai cuprind întreruptoare, prize (v. sub Priză de curent dela rețea), siguranțe (v. sub Siguranță electrică), tablouri de distribuție (v.) și contoare.

Din punctul de vedere al funcțiunii lor, se deosebesc rețele de transport, de alimentare și rețele de distribuție.

Rețea electrică de transport. Rețea care servește la transportul energiei electrice între centralele de producere și între acestea și stațiunile depărtate cari alimentează rețelele de distribuție.

Pentru transmisiunea energiei electrice la mare distanță sunt avantajoase tensiunile înalte, fiindcă permit să se realizeze o mare economie de material pentru conductoarele liniilor. În adevăr, raportul secțiunilor unor conductoare cari transmit puteri electrice egale, la distanțe egale și la căderi procentuale de tensiune egale, e invers proporțional cu pătratul raportului tensiunilor folosite. Folosirea tensiunilor înalte scumpește însă aparatajul și mașinile. Alegerea celei mai eco-

nomice tensiuni se face, deci, pe baza unor calcule tehnico-economice, iar la indici tehnico-economici egali se preferă tensiunea mai înaltă, fiindcă reduce materialul neferos necesar şi simplifică schemele de conexiuni ale reţelelor.

La putere transmisă dată, la secţiune dată a conductoarelor şi la cădere procentuală de tensiune dată, tensiunea folosită trebue să crească cu distanţa la care se transmite puterea (ca regulă de orientare, e nevoie de tensiunea de câte 1 kV pentru fiecare kilometru de distanţă de transmisiune). De aceea a trebuit ca tensiunile reţelelor electrice să crească odată cu distanţa la care transmit puterea. —

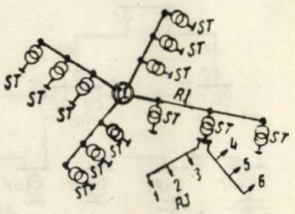
Reţea electrică de joasă tensiune. Reţea în care maximul valorii efective a tensiunii dintre pământ şi oricare punct al lor la locul de utilizare nu depăşeşte 250 V. Reţelele de curent continuu, de joasă tensiune, au tensiunile nominale standardizate, de 110 şi 220 V pentru iluminat, şi de 220 şi 440 V pentru motoare. La tensiunea de 440 V pentru motoare se foloseşte distribuţia pe trei fire, cu firul mijlociu pus la pământ. Motoarele se conectează între firele extreme, la 440 V, iar lămpile cu incandescenţă între firul neutru şi un fir de punte, la 220 V. Reţelele de curent alternativ trifazat, de 50 per/s, de joasă tensiune, au tensiunile nominale standardizate, de 127/220 V şi de 220/380 V, iluminatul fiind legat între firul neutru şi faze (la 127, respectiv la 220 V), iar motoarele, între faze (la 220, respectiv la 380 V). Pentru fabricile mari, cu multe motoare, se foloseşte şi tensiunea de linie de 500 V (cu firul neutru pus la pământ). Joasa tensiune se foloseşte la reţelele de distribuţie. — Pentru a asigura un randament luminos acceptabil al lămpilor, o putere absorbită relativ constantă a aparatelor electrocalorice, şi pentru a asigura valorile nominale ale puterii, randamentului şi factorului de putere (în curent alternativ) al motoarelor electrice racordate la reţelele de distribuţie de joasă tensiune, trebue ca tensiunea lor la borne să varieze cât mai puţin între regimurile de mers în gol şi în sarcină nominală ale reţelei. Practica indică cca 4% şi 6···8% pentru variaţia procentuală de tensiune, pentru reţelele de iluminat, respectiv pentru cele de forţă motoare. Secţiunile conductelor acestor reţele se calculează deci la variaţie de tensiune, deoarece calculul economic ar da secţiuni mici, cari ar implica variaţii de tensiune tehnic inadmisibile.

Reţea electrică de medie tensiune. Reţea în care tensiunea (efectivă) maximă dintre pământ şi orice punct al ei la locul de utilizare (de ex. la bornele transformatoarelor coborîtoare de tensiune, alimentate de ele) depăşeşte 250 V, dar nu ajunge până la 100 20 kV. Tensiunile nominale corespunzătoare, standardizate, sunt 1, 3, 6, 10, 35 şi 60 kV. Ele se folosesc pentru alimentarea marilor motoare şi pentru transmisiunea energiei la distanţe relativ mici şi la reţele de interes local cu o rază de 15···50 km.

Reţea electrică de înaltă tensiune. Reţea care are o tensiune nominală care depăşeşte 100 kV. Tensiunile nominale corespunzătoare standardizate sunt 110 kV şi 220 kV.

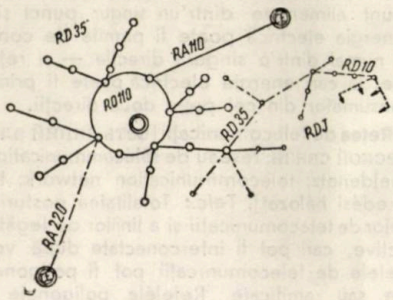
Tensiunile nominale de 110 şi 220 kV, se folosesc la reţelele regionale cu raza mai mare decât 50 km, ale sistemelor electrice.

Într'un sens mai larg, şi media tensiune se numeşte înaltă tensiune. —



Schema unei reţele cu două tensiuni. CE) centrală electrică; *RJ*) reţea de distribuţie de joasă tensiune; *RI*) reţea de distribuţie de înaltă tensiune; ST) substaţii de transformare; 1)···6) receptoare de curent.

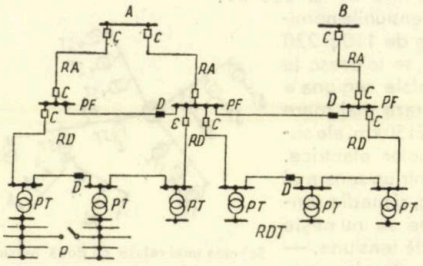
Secţiunile conductelor reţelelor de medie şi de înaltă tensiune se calculează pe bază de economie, deoarece în ele există posibilitatea, fie de a compensa variaţiile de tensiune (de ex. cu ajutorul transformatoarelor cu reglare), fie de a aplica mijloace speciale de reglare a tensiunii. Calculul economic se bazează pe faptul că, în condiţiuni date, secţiunile mici dau cost mic de investiţie, dar pierderi mari prin desvoltare de căldură, pe când secţiunile mari dau pierderi mici prin desvoltare de căldură, dar un cost mare de investiţie. În fiecare caz există deci o secţiune optimă din punctul de vedere economic. — În calculul reţelelor de înltă tensiune trebue să se ţină seamă şi de asigurarea stabilităţi transmisiunii de energie. — Reţelele trebue verificate la încălzire, adică trebue ca secţiunile alese să



Reţea regională.
CE) centrală electrică; *RA* 110) şi *RA* 220) reţea de alimentare de 110 şi de 220 kV; *RD* 10), *RD* 35) şi *RD* 110) reţea de distribuţie de 10, de 35 şi de 110 kV; *RDJ*) reţea de distribuţie de joasă tensiune.

nu provoace în plină sarcină, temperaturi inadmisibile ale conductoarelor şi izolanţilor, pentru a evita uzura prematură a materialelor şi pentru a preveni incendiile. — Pentru reţelele importante trebue calculaţi şi curenţii de scurt-circuit, spre a verifica stabilitatea termică a reţelelor în caz de avarii.

Rețea electrică de alimentare. Rețea (rețea de feedere) care leagă punctele de alimentare (picioarele de feedere) ale unei rețele cu sursele



Schema rețelei unui oraș mare.

A) și *B)* centrale; *C)* întreruptor conectat; *D)* întreruptor deconectat; *P)* întreruptor cu pârghie; *PF)* post de feedere; *PT)* post de transformare; *RA)* rețea de alimentare de înaltă tensiune; *RD)* rețea de distribuție de înaltă tensiune; *RDT)* rețea de distribuție de joasă tensiune.

de energie. Rețelele de alimentare pot fi de joasă sau de înaltă tensiune în sens larg (adică de medie sau de înaltă tensiune în sens restrâns). Primele deservesc direct un punct de alimentare de joasă tensiune, iar ultimele alimentează picioare de feedere.

Rețea electrică de distribuție. Rețea la care receptoarele se pot racorda în orice punct. Cele de joasă tensiune se introduc în casele de locuit fără o transformare intermediară a tensiunii; cele de înaltă tensiune (în sens larg) deservesc puncte de transformare.

Din punctul de vedere al formei lor, se deosebesc rețele radiale, arborescente sau deschise, cari sunt alimentate dintr'un singur punct și la cari energia electrică poate fi primită de consumator numai dintr'o singură direcție — și rețe'e buclate, la cari energia electrică poate fi primită de consumator din cel puțin două direcții.

1. **Rețea de telecomunicații** [сеть линий электрической связи; réseau de télécommunications; Fernmeldenetz; telecommunication network; távközlekedési hálozat]. *Telc.*: Totalitatea posturilor, centrelor de telecomunicații și a liniilor de legătură respective, cari pot fi interconectate după voie.

Rețelele de telecomunicații pot fi poligonale, radiale sau ramificate. Rețelele poligonale au posturile sau centralele legate între ele două câte două. Rețelele radiale au posturile sau centralele legate radial la un centru principal, iar rețelele ramificate au posturile sau centralele legate pe grupuri radiale din ce în ce mai mari, prin linii de legătură de ordin din ce în ce mai înalt, un centru de ordin superior legându-se radial de centrele grupurilor de ordin imediat inferior. Se folosesc și rețele combinate din aceste tipuri principale.

Rețelele de telecomunicații se împart în rețele telefonice (v.), rețele telegrafice, rețele de radioficare, etc.

2. **Rețea telefonică** [телефонная сеть; réseau téléphonique; Fernsprechnetz; telephone system; távbeszélő-hálozat, telefonhálozat]. *Telc.*: 1. Ansamblul format din posturile telefonice, centralele și liniile de legătură, cari se pot interconecta pentru comunicații telefonice, prin intermediul centrelor de comutație (centralelor). — 2. Totalitatea liniilor de legătură dintre o centrală telefonică și posturile telefonice la abonați, sau dintre centralele telefonice interurbane dintr'o anumită zonă, cari formează un tot organizat.

Rețelele telefonice pot fi aeriene, subterane, sau mixte.

O rețea aeriană e formată d'n linii de fire neizolate, de cupru, de oțel moale sau de oțel cuprat, având diametrul de 2, 3 sau 4 mm, întinse pe stâlpi și fixate pe izolatoare de porțelan sau de sticlă. O rețea subterană e formată din cabluri telefonice îngropate în săpătură sau trase în canalizație telefonică subterană. O rețea mixtă comportă atât linii aeriene, cât și linii în cabluri subterane.

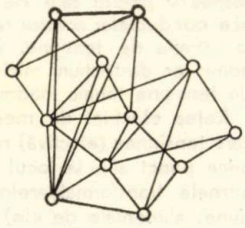
Deși, în general, cablurile se instalează subteran, ele pot fi instalate și aerian, pe stâlpi, sau pe clădiri; rezultă astfel o rețea de cabluri, care poate fi aeriană sau în canalizație.

Rețeaua telegrafică este un sistem tehnic cu funcțiuni asemănătoare sistemelor de legături telegrafice.

Din punctul de vedere al organizării și al exploatării rețelelor telefonice, ele pot fi clasificate în rețele urbane, rețele raionale, interurbane și internaționale.

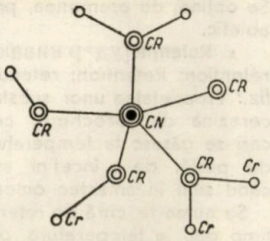
3. **~ telefonică interurbană** [междугородская телефонная сеть; réseau interurbain; Fernleitungsnetz; trunk (toll) network; interurbán távbeszélő hálózat]: 1. Rețea telefonică formată din centre interurbane (echipate cu centrale interurbane), legate între ele prin linii interurbane, fie direct, fie prin intermediul centrelor de transit, de diferite categorii. — 2. Totalitatea liniilor interurbane, organizate în rețea.

Rețeaua interurbană poate fi organizată, din punctul de vedere al configurației și al stabilirii comunicațiilor, în mai multe feluri: în rețea poligonală, în rețea radială simplă, în rețea ramificată și în rețea mixtă (poligonală și radială). Rețeaua poligonală comportă legături directe între toate centrele telefonice luate două câte două (cari au nevoie de astfel de legături și stabilesc comunicațiile direct, fără transit, v. fig.). Rețeaua ramificată (pe grupuri diferite) comportă legături radiale dela fiecare centru de un anumit rang, cu toate centrele de rang inferior din grupul respectiv (v. fig.). O legătură oarecare se stabilește, în general, prin transite în centrele diferitelor grupuri.



Rețea telefonică, poligonală, cu legături directe.

Rețeaua interurbană trebue să fie astfel constituită, încât să poată asigura comunicația telefonică, în bune condițiuni, între oricari doi abonați din cuprinsul rețelei, stabilirea comunicației făcându-se într'un timp cât mai scurt. Pentru asigurarea calității de transmisiune, rețeaua comportă linii aeriene și în cablu, echipate cu amplificatoare și cu sisteme de frecvență cari compensează atenuările. Instalații auxiliare compensează distorsiunile introduse de linii. Pentru asigurarea unei durate de așteptare minime, rețeaua are, pe diferitele direcții, mănunchiuri de circuite în număr suficient spre a face față traficului telefonic respectiv.



Rețea telefonică radială, cu centre de transit.
CN) centru național; CR) centru regional; Cr) centru raional.

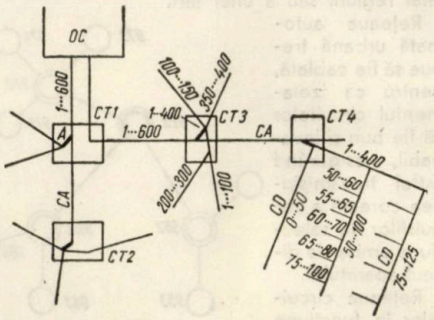
1. **Rețea telefonică raională** [районная телефонная сеть; groupement téléphonique; Netzgruppe; rural telephone network; kerületi távbeszélő hálózat]: Rețea telefonică limitată la cuprinsul unui raion, având, în general, mai multe rețele locale, legate prin circuite raionale. În înțeles restrâns, rețeaua raională cuprinde numai liniile raionale, cari leagă centrul raionului cu centralele telefonice ale comunelor din cuprinsul lui.

2. ~ **telefonică urbană** [городская телефонная сеть; réseau urbain; Ortsnetz; local exchange area; helyi távbeszélő hálózat]: Rețea telefonică limitată la cuprinsul unei localități sau al unui oraș. Liniile rețelei locale leagă centrala cu posturile de abonați (linii de abonați), centralele între ele (linii de intercomunicație) sau o centrală cu o centrală de abonați (trunchiuri).

Rețeaua telefonică urbană poate fi folosită și pentru legături telegrafice prin teleimprimător, între abonați importanți (întreprinderi sau instituții). În acest caz, ansamblul teleimprimătoarelor și al circuitelor de legătură între ele se numește rețea de teleimprimătoare.

Rețeaua telefonică urbană e compusă din rețeaua de feedere și din rețeaua de distribuție.

Din punctul de vedere al sistemului de organizare, rețeaua poate fi cu multiplare sau cu dulapuri de distribuție. În prima formă (v. fig.), atât rețeaua de alimentare, cât și cea de distribuție, sunt formate din cabluri jonctionate în manșoane de plumb plasate fie în camerele de tragere subterane, fie pe stâlpi de linie sau pe clădiri. Pentru ramificări, cablul principal are, în camera de tragere, un altoiu de cablu (cu lungimea de cca 2 m), cu circuitele legate în derivație pe circuitele cablului principal, din care se pot ramifica, prin legare, cabluri mai mici. Atât în rețeaua de feedere, cât și în cea de distribuție, sunt menținute circuite libere, neconectate la abonați, cari formează rezerva de exploatare. Mărimea acestei rezerve se evaluează în perechi-metri. Pentru a reduce rezerva la minimul admisibil, ea este realizată, în rețelele cu multiplare, prin conectarea multiplă în paralel. În acest fel, orice circuit poate fi conectat spre

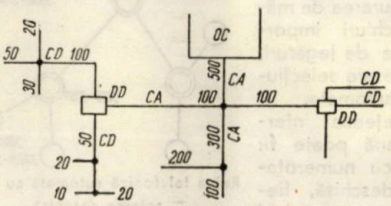


Rețea telefonică urbană cu circuite multiplate în paralel.
OC) oficiu central; CA) cablu de alimentare; CD) cablu de distribuție; 1...400) circuite dela nr. 1 la 400; 60...70) circuite spre abonați.

abonat în două sau în mai multe puncte diferite, evitându-se necesitatea de a avea circuite separate, până la centrală, dela aceste puncte diferite.

Acest sistem de rețea asigură, pe lângă o economie de material (perechi-metri) și o flexibilitate mare pentru remanieri și extensiuni în rețea.

O altă metodă de a obține reducerea rezervei de exploatare consistă în folosirea dulapuri-



Rețea urbană cu dulapuri de distribuție.
CA) și CD) cablu de alimentare și de distribuție; DD) dulap de distribuție.

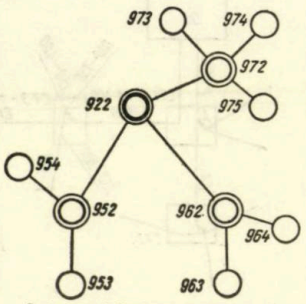
lor de distribuție (v. fig.). Rețeaua de alimentare se ramifică (fără multiplare) până la dulapurile de distribuție. Aici se pot face conexiunile cu rețeaua de distribuție, după necesitățile exploatării. Rezervele de exploatare din toate cablurile de distribuție ramificate dintr'un dulap nu trebue să se găsească în același număr în cablurile de feedere (ci într'un număr mult mai mic). Prin aceasta se realizează și o flexibilitate mare a rețelei.

3. ~ **telegrafică** [телеграфная сеть; réseau télégraphique; Telegrafennetz; telegraph system, telegraph plant; telegraf hálózat, távirati hálózat]. V. sub Rețea telefonică.

4. **Rețea telefonică automată** [атвоматическая телефонная сеть; réseau téléphonique automatique; Fernsprechnetz mit Wahlbetrieb; telephone dial exchange area; automatikus távbeszélő hálózat]. *Telc.*: Rețea telefonică, care grupează mai multe posturi de abonați sau mai multe rețele urbane, în care stabilirea legăturilor se face

prin intermediul centralelor telefonice automate, fără intervenţia unui operator.

Reţeaua automată poate fi urbană, pe întinderea unui oraş sau interurbană, pe întinderea unei regiuni sau a unei ţări.

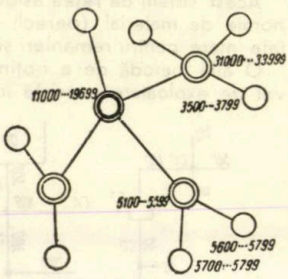


Reţea telefonică automată, cu numerotarea închisă. 11000···19699, 3500···3799, etc. sunt numere indicative cuprinzând şi indicaţia centrului respectiv şi a abonaţilor.

Reţeaua automată urbană trebue să fie cablată, pentru ca izolamentul circuitelor să fie bun şi invariabil, asigurând astfel transmisiunea corectă a impulsiilor de selecţiune emise de discul aparatului.

Reţeaua circuitelor în funcţiune e numerotată, astfel încât fiecare post de abonat şi fiecare punct telefonic în general (post public, centrală de abonat, centrală de oficiu) să fie identificat printr'un număr.

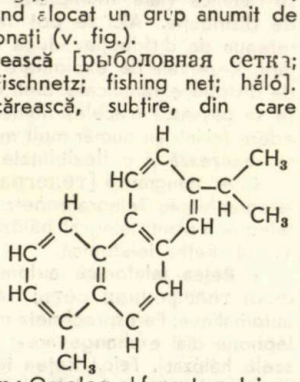
De preferinţă reţeaua automată interurbană trebue să fie cablată, atât pentru asigurarea transmisiunii corecte a impulsiilor, cât şi pentru asigurarea de mănunchiuri importante de legături, necesare selecţiunii automate.



Reţea telefonică automată cu numerotarea deschisă. 922, 962, etc. sunt numerele indicative ale diferitelor centre.

Reţeaua interurbană poate fi: fie cu numerotaţie deschisă, fiecare centru având un număr propriu, iar abonaţii din centru, fiind numerotaţi separat (v. fig.), fie cu numerotaţie închisă, fiecare centru având alocat un grup anumit de numere pentru abonaţi (v. fig.).

1. **Reţea** pescărească [рыболовная сетка; filet de pêche; Fischnetz; fishing net; háló]. *Pisc.:* Plasă pescărească, subţire, din care se confecţionează uneltele de pescuit, de reţea (setcile). Reţeaua propriu zisă a acestor unelte se împleteşte din aţă de bumbac subţire. V. sub Setcă.



2. **Reten** [ретен; rétène Reten; retene; reten]. *Chim.:* Omolog al fenantrenului, cu f. p. 98° şi p. f. 394°. Este insolubil în apă, puţin solubil în alcool, dar solubil în alţi solvenţi organici. Se găseşte în ccjile de pini fosili şi se obţine prin distilarea răşinii de pin şi a anumitor bitumuri. Se obţine, de asemenea, prin reducerea acidului abietic.

3. **Retenţie** [удерживающая способность; rétention; Retention; retention; retenció]. *Chim. fiz.:* Proprietatea unor substanţe (ceara de albine, cerezina din ozocherit, ceara de petrol, etc.) cari se găsesc la temperatura ordinară sub formă de pastă, de a încetini evaporarea solventului când sunt în amestec omogen cu acel solvent.

Se numeşte cifră de retenţie pierderea, într'un timp dat, la temperatura ordinară, a unei paste în compoziţia căreia intră 75% solvent, raportată la 100% solvent. Notând cu s greutatea pastei şi cu p pierderea rezultată din evaporarea solventului, cifra de retenţie este:

$$R_2 = 100\, D/0{,}75\, S.$$

Retenţia este dată de formula: $R = 100/R_2$.

Retenţia unei paste faţă de un solvent este cu atât mai mare, cu cât pierderile suferite de pastă, într'un anumit timp, şi raportate la 100% solvent (R_2), sunt mai mici.

4. **Retenţie** [удержание вод; rétention de l'eau; Abwendung des Wassers; confining of the water; viz-visszatartés]. *Hidr. a.:* Reţinerea apei în cursul unei văi, prin intermediul unor bazine de acumulare amplasate pe firul ei. Prin retenţie se acumulează debite mari de apă, pentru a evita pagubele cari ar putea fi cauzate de viituri. Apa reţinută în bazine este folosită la irigaţie, la punerea în funcţiune a microcentralelor hidroelectrice, la creşterea peştilor şi ca rezervor pentru alimentarea cu apă — în epoce secetoase — a iazurilor situate în aval. Sin Acumulare.

5. **Reţetă** [рецепт; recette; Rezept; prescription; recept, elöirés]. *Chim., Farm.:* 1. Formulă care indică materiile prime şi auxiliare, proporţiile sau cantităţile acestora, uneori modul de preparare cum şi forma lor de prezentare (solidă, în soluţie, etc.), necesare unui proces tehnologic în industrie sau în laboratorul de cercetări. — 2. Prescripţie medicală sau a Farmacopeei, care indică atât cantitatea, cât şi calitatea principiilor active, cum şi a substanţelor auxiliare, după care se prepară în farmacie un medicament magistral sau galenic.

6. **Retezare** [отрезание; coupe; Abschneiden; cutting off; levégás]. *Tehn.:* Operaţiunea de detaşare a extremităţii unei piese sau a unei părţi dintr'o piesă lungă, prin tăiere transversală (în general, după un plan perpendicular pe axa longitudinală a acesteia), folosind o unealtă de retezat. După natura materialului prelucrat, retezarea se efectuează la cald (de ex. retezarea extremităţilor materialelor laminate) sau la rece (de ex. retezarea pieselor de lemn), prin operaţiuni de aşchiere (de ex.: retezarea pieselor de metal cu freze-disc, cu ferestrăul, cu discul abraziv, etc.; retezarea pieselor de metal, la strung, cu cuţi-

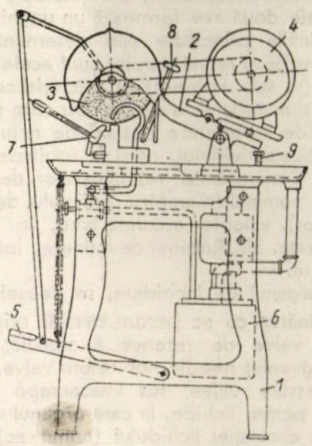
tul de retezat, etc.), prin forfecare (de ex. retezarea tablei cu foarfecile) sau prin operaţiuni de deformare plastică (de ex. retezarea barelor de oţel cu dalta cu coadă, etc.).

La retezarea prin aşchiere, la strung, lăţimea cuţitului e mai mică decât cea a cuţitului de strunjire, pentru a evita pierderile de material, dar cuţitul lucrează pe toată lungimea tăişului său. Retezarea prin frezare (care e o frezare cilindrică) se execută cu freze-disc (masive sau cu dinţi raportaţi) cari sunt, de obiceiu, subţiate spre centru. Retezarea prin abraziune se execută cu pietre abrazive cu liant de cauciuc sau de bachelită, cu forma de disc subţire (cu grosimea de 2···4 mm); e folosită pentru prelucrat piese cu secţiune mică şi prezintă, faţă de retezarea cu ferestrăul, avantajul suprafeţelor de tăiere curate. — Retezarea prin forfecare se execută la rece, folosind foarfeci. — Retezarea prin deformare plastică se execută la cald sau la rece, de exemplu folosind ciocanul sau presa cu dalta de retezat. După forma şi mărimea piesei, retezarea se poate face într'o singură fază, potrivind dalta să alunece de-a-lungul planului de margine al nicovalei pe care se reazemă piesa, sau în mai multe faze, rotind piesa în jurul axei ei longitudinale, după fiecare mânuire a berbecului maşinii.

1. **Retezat, cuţit de** ~. V. Cuţit de strung, de retezat.

2. **Retezat, ferestrău de** ~. V. Ferestrău de retezat bucşteni.

3. **Retezat, maşină de** ~ [отрезной станок; machine à couper par abrasion; Abschneidemaschine durch Schleifen; abrasion cutting off machine; levágó-gép]. *Mş.-unelte:* Maşină-unealtă



Maşină de retezat prin abraziune.

1) batiu; 2) braţ oscilant port-unealtă; 3) disc abraziv; 4) motor de antrenare a uneltei; 5) pedală de comandă; 6) pompa sistemului de răcire; 7) menghină; 8) şi 9) limitoare de cursă.

care foloseşte discuri abrazive (abrazoare) rotitoare pentru retezarea la rece a materialelor cari nu pot fi prelucrate cu ferestrăul (metale, fibră, etc., şi, de regulă, materiale foarte dure, cum sunt oţelurile dure necălite sau călite, metalele dure cu carburi metalice, etc.).

Maşina se foloseşte pentru piese cu secţiuni mici sau pentru profile subţiri. Maşina din figură e compusă din: un batiu cu dispozitivul de prindere a piesei; un braţ oscilant, care poartă arborele pietrei abrazive şi motorul de antrenare; un dispozitiv de manevrare a braţului port-unealtă; uneori, o instalaţie de răcire; limitoare de cursă; etc. Se construesc maşini cu manevrarea cu mâna sau cu piciorul (prin pedală). De obiceiu, se folosesc discuri abrazive cu liant de cauciuc sau de bachelită, cu diametrul de 250···400 mm, cu grosimea de 2···3 mm şi cu vitesa periferică de 60···80 m/s; puterea motorului de antrenare e de 1···6 kW. Durata de retezare a unei bare de oţel cu diametrul de 25 mm este de 2···3 s. — Pentru piese lungi se construesc maşini al căror batiu alunecă pe două glisiere de ghidare.

4. **Retezat,** maşină de ~ cânepă [машина для отрезки конопли; machine à couper le chanvre; Hanfschneidmaschine; hemp cutter; kendervágó-gép]. *Ind. text.:* Maşină de lucru în filatura de cânepă, servind la retezarea în două sau în trei părţi, înainte de pieptenare, a mănunchiurilor fibroase mai lungi de 1,20 m, pentru a se realiza o comportare mai bună a fibrelor în operaţiunile de filare. Maşina de retezat are următoarele părţi principale: o pereche de discuri metalice conducătoare, egale, paralele şi depărtate între ele cu cca 6 cm, cari se rotesc cu vitesa periferică de cca 4 m/min; o altă pereche de discuri metalice, de aceeaşi mărime şi aşezate deasupra primei perechi, cari se rotesc cu aceeaşi vitesă ca şi discurile de dedesubt, dar în sens contrar, cele patru discuri formând un sistem de conducere şi fixare a mănunchiului; un disc rotitor (1000 rot/min), cu suprafaţa periferică acoperită de vârfuri metalice, cari lovesc violent mănunchiul în zona liberă dintre discurile conducătoare — şi rup fibrele. Muncitorul, care ţine întins fuiorul în zona discurilor conducătoare, obţine, prin retezare, câte un segment în fiecare mână. Capetele fibrelor se petrec în secţiunea de tăiere, nefiind aliniate riguros în acelaşi plan, ca atunci când mănunchiul ar fi fost tăiat cu foarfecile, etc. Acest mod de retezare asigură legătura mai bună între fibre, ceea ce îmbunătăţeşte procesul de filare.

5. **Retezător.** V. Ferestrău de retezat bucşteni.

6. **Reticul** [визирная сетка; réticule; Fadenkreuzplatte; graticule; szálkereszt]. *Opt.:* Ansamblu format din două linii în cruce, materializate prin două fire subţiri sau prin gravuri pe o placă subţire de sticlă, aşezate în planul focal al ocularului sau al obiectivului unei lunete topografice (v.). Sin. Reticul în cruce.

7. ~ **de difracţiune:** Sin. Reţea de difracţiune (v.).

8. ~ **în cruce.** V. Reticul.

9. ~ **stadimetric** [стадиметрическая визирная сетка; réticule stadimétrique; Strich-

platte, stadimetrische Fadenkreuzplatte; stadimetric graticule; stadimetrikus szálkereszt]. *Topog.:* Ansamblu format din două linii orizontale, una deasupra şi cealaltă dedesubtul liniei mijlocii orizontale a unui reticul în cruce, dispuse simetric — şi cari aparţin lunetelor topografice ale instrumentelor goniometrice stadimetrice (v.). Reticulele stadimetrice servesc la citirea pe stadie (v.) a distanţelor orizontale sau inclinate (după natura tahimetrului) dela instrument la stadie, pe cale optică, prin înmulţirea distanţei segmentului de stadie cuprins între proiecţiile celor două fire stadimetrice pe stadie, cu constanta stadimetrică (v.) a instrumentului.

1. **Reticular** [сетчатый; réticulaire; netzförmig; reticular; retikuláris, háloformáju]: Calitatea unei figuri sau a aranjerii unui ansamblu de puncte, de a avea forma unei reţele.

2. **Reticulatum, opus** ~. *Arh.* V. sub Apareiaj.

3. **Retină** [ретина, сетчатка; rétine; Netzhaut; retina; recehártya, ideghártya, retina]. *Opt.:* Membrană interioară a ochiului, sensibilă la lumină. Retina e constituită din prelungirile firelor nervului optic, cari se termină cu celule conice şi cu celule cilindrice — şi cari constitue elementele receptoare ale impresiunilor luminoase. Repartiţia inegală a acestor celule dau retinei o sensibilitate variabilă în diferitele ei regiuni: un maxim de sensibilitate în jurul axei optice în pata galbenă (cu diametrul de cca 2 mm) şi, în special, într'o cavitate mică, numită fovea centralis — şi un punct de lipsă de sensibilitate, numit punctul orb (punctum coecum), în regiunea de pătrundere a nervului optic în retină.

4. **Retinaculum.** *Biol.:* Aparat format din peri sau din lamele chitinoase, care uneşte cele două perechi de aripe, în timpul sborului, la insecte.

5. **Reţinător** [камера задерживающих клапанов; boîte à soupapes de retenue; Rückschlagventilengehäuse; box for the check valves; visszacsapó szelepház]. 1. *Mş.:* Casetă cu organe de reţinere cari comandă aspiraţia sau refularea fluidului într'o pompă cu piston sau într'un compresor cu piston. Are forma de cutie, monobloc cu corpul maşinii, sau se asamblează prin şuruburi cu acesta, şi e legată la conducta de aspiraţie, respectiv de refulare; trebue să asigure acces uşor pentru înlocuirea, curăţirea sau ajustarea pieselor şi a scaunelor, şi să nu permită formarea de saci de aer. Organul de reţinere întrerupe circulaţia fluidului într'un singur sens şi funcţionează automat, deschiderea şi închiderea lui fiind influenţate de variaţiile de presiune provocate în corpul maşinii, prin deplasarea pistonului.

De regulă, reţinătorul are forme asemănătoare pentru fazele de aspiraţie şi de refulare. Închiderea etanşă a organului de reţinere pe scaun e asigurată, uneori, de un resort metalic sau de o garnitură de etanşare. Organul de reţinere (v. Reţinere, organ de ~) diferă după natura fluidului, după presiunea lui şi după debitul maşinii; pentru debite mari se folosesc, uneori, în loc de organe individuale, grupuri de organe de reţinere sau organe de reţinere multiple (de ex. supape etajate). Sin. Caseta organelor de reţinere. Sin. (impropriu) Organ de reţinere.

6. **Reţinător** [обратный клапан; soupape d'arrêt, valve de retenue; Rückschlagklappe, Rückschlagventil; check valve, back pressure valve; visszacsapó szelep]. 2. *Tehn.:* Armatură automată de conducte pentru fluide, din grupul valvelor de întrerupere (v.), care permite circulaţia fluidului prin conductă într'un sens şi serveşte la întreruperea circulaţiei lui în sensul contrar. Uneori, reţinătorul se foloseşte pentru a permite circulaţia unui lichid într'un sens şi a întrerupe circulaţia unui gaz în sens contrar, prin conductă (de ex. pentru a împiedeca circulaţia aburului prin conducta de alimentare cu apă a căldărilor de abur).

Reţinătorul se compune, în principal, dintr'un corp şi din unul sau mai multe organe de întrerupere a circulaţiei fluidului, acţionate de acesta. — Corpul are elemente de racordare la conducta deservită (de regulă, flanşe sau mufe filetate), un perete despărţitor cu unu sau cu mai multe scaune de aşezare pentru organele de întrerupere, şi un capac. Scaunul poate fi monobloc cu corpul, sau poate fi constituit din inele de aşezare, raportate. Capacul este asamblat cu corpul prin înşurubare (la reţinătoarele mici) sau cu şuruburi (la cele mari). — Organele de întrerupere au, fie o mişcare de translaţie, fie o mişcare de rotaţie. Ca organe de întrerupere cu mişcare de translaţie se folosesc ace, bile sau supape, iar ca organe cu mişcare de rotaţie se folosesc clape.

După forma axei corpului, se deosebesc reţinătoare drepte, la cari axele conductei de intrare şi de ieşire sunt colineare, şi reţinătoare de colţ, la cari cele două axe formează un unghiu drept.

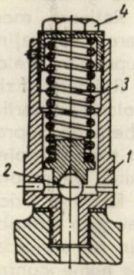
Condiţiunile principale cari determină modul de construcţie al reţinătoarelor sunt aceleaşi ca la robinete (v. sub Robinet). Caracteristicele constructive şi materialul folosit pentru corp şi pentru organele de întrerupere depind de natura şi de caracteristicele fluidului, ca şi la robinete (v. sub Robinet). Dimensiunile reţinătoarelor depind de diametrul nominal (diametrul orificiului de intrare în reţinător), valorile acestuia fiind, în general, standardizate. Sin. Robinet de reţinere, Întreruptor de reţinere. —

După organul de închidere, se deosebesc:

7. **Reţinător cu ac** [игольчатый обратный клапан; valve de retenue à aiguille; Nadelrückschlagventil; needle non return valve, needle back pressure valve; tűs visszacsapó szelep]: Reţinător pentru lichide, la care organul de întrerupere a circulaţiei lichidului (numit ac) este o tijă cilindrică, cu o extremitate ascuţită, care poate avea o mişcare de translaţie în direcţia de curgere prin orificiul scaunului. Reţinătoarele cu ac sunt folosite rareori şi sunt construite, de regulă, ca reţinătoare drepte.

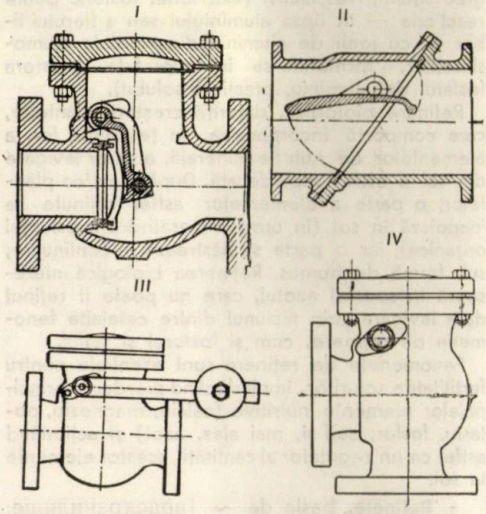
8. **~ cu bilă** [шариковый обратный клапан; valve de retenue à bille; Kugelrückschlagventil; ball retaining valve; golyós visszacsapó

szelep]: **Reţinător pentru lichide**, al cărui organ de întrerupere a circulaţiei lichidului este o bilă sferică şi care poate avea o mişcare de translaţie în direcţia de curgere prin orificiul scaunului. Se construesc, de obiceiu, reţinătoare cu bilă drepte, cu axa verticală (v. fig.). În general, bila este ghidată cu joc, într'o colivie. Se folosesc bile metalice, bile de cauciuc, bile de materiale ceramice, etc. La diametri mari, bilele sunt sfere goale, pentru a le reduce greutatea; uneori se folosesc bile de cauciuc cu miez de plumb. Reţinătoarele cu bilă prezintă avantajul că pot fi folosite şi pentru lichide cu viscozitate mare sau cu impurităţi.



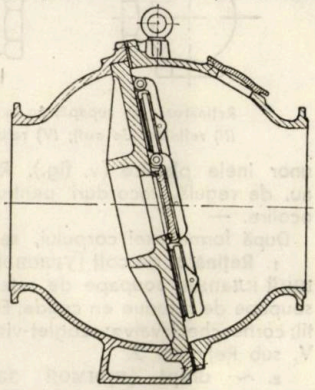
Reţinător cu bilă. 1) corp; 2) bilă; 3) resort; 4) dop de reglare a resortului.

1. **Reţinător cu clapă** [обратная заслонка; valve de retenue à clapet, clapet de non retour; Rückschlagklappe; swing check valve, relief valve, non return valve; visszacsapó csappantyú]: Reţinător al cărui organ de întrerupere a circulaţiei fluidului este compus din una sau din mai multe clape cari pot avea o mişcare de rotaţie în jurul unei axe perpendiculare pe direcţia de curgere a fluidului. Se folosesc reţinătoare cu clapă drepte şi reţinătoare de colţ. Reţinătoarele cu clapă au rezistenţa de trecere mai mică decât cele cu supapă şi sunt folosite, în general, la presiuni joase, când pierderile de presiune prezintă mare importanţă

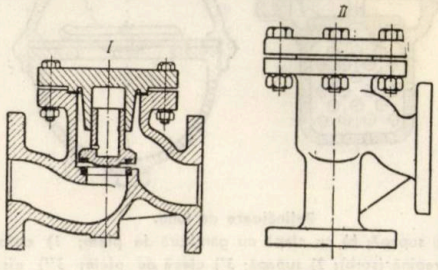


Reţinătoare cu clapă, cu flanşe.
I) reţinător drept; *II*) reţinător drept, cu clapă echilibrată; *III*) reţinător drept, cu contragreutate; *IV*) reţinător de colţ.

Întreruperea circulaţiei fluidului se face brusc, prin aşezarea clapei pe scaun; aceasta poate provoca lovituri de berbec, mai ales la presiuni înalte sau la conducte lungi. În aceste cazuri se folosesc amortisoare cu uleiu sau pneumatice. — În corp şi pe clapă sunt fixate, uneori, inele de etanşare, de metal (de ex. de bronz sau oţel) rezistent la coroziune sau de materiale plastice (de ex. de piele, fibră, etc.). O bună aşezare a clapei pe scaun, adică etanşeitatea la întrerupere, este asigurată uneori prin jocul dintre axul de rotaţie şi urechea clapei, sau prin intercalarea unei pârghii cu semiarticulaţii, cu joc între axul de rotaţie şi clapă. — Uneori, pe axul de rotaţie al clapei se montează o pârghie cu contragreutate, pentru reglarea forţei de deschidere a clapei. Pentru a evita aşezarea bruscă pe scaun, în unele cazuri se folosesc reţinătoare cu clapă echilibrată, care se roteşte în jurul unei axe apropiate de axa armaturii, şi cari prezintă şi avantajul unei rezistenţe mai mici de curgere. La conducte cu diametru mare se folosesc, uneori, reţinătoare cu întreruperea cu ajutorul mai multor clape, cari nu închid simultan (v. fig.). Reţinătoarele mari au, de regulă, racorduri pentru o conductă de ocolire.

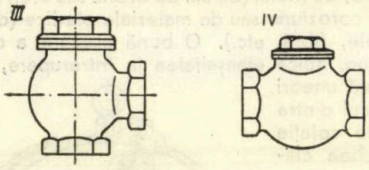

Reţinător cu mai multe clape.

2. ~ **cu supapă** [клапанная стопорная арматура; soupape d'arrêt, soupape de retenue; Rückschlagventil; check valve, back pressure valve; visszacsapó szelep]: Reţinător al cărui organ de întrerupere este o supapă, cu mişcare de ridicare prin translaţie în direcţia de curgere prin orificiul scaunului. Se folosesc reţinătoare drepte şi reţinătoare de colţ. Datorită schimbării multiple de direcţie la trecerea prin reţinătorul cu supapă, acesta are rezistenţa de trecere mai mare decât a reţinătorului cu clapă — şi este folosit la presiuni înalte, când pierderea de presiune nu prezintă mare importanţă. De regulă, supapa (cu disc profilat, cu inel, sau cu con) este ghidată.



Reţinătoare cu supapă.
I) secţiune printr'un reţinător drept cu flanşe; *II*) vederea unui reţinător cu supapă cu flanşe.

Etanşeitatea la întrerupere se realizează, fie prin rodarea dintre supapă şi scaun, fie prin folosirea



Reţinătoare cu supapă, cu mufe filetate.
III) reţinător de colţ; IV) reţinător drept.

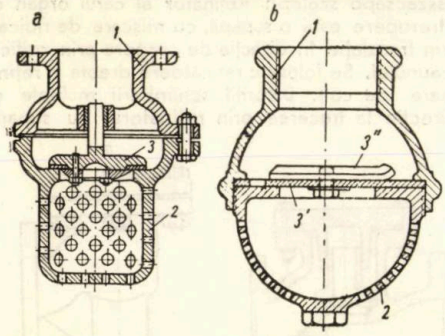
unor inele plastice (v. fig.). Reţinătoarele mari au, de regulă, racorduri pentru o conductă de ocolire. —

După forma axei corpului, se deosebesc:

1. **Reţinător** de colţ [угловой задерживающий клапан; soupape de retenue en cornière, soupape de retenue en coude; Eckrückschlagventil; corner check valve; szöglet-visszacsapó szelep]. V. sub Reţinător 2.

2. ~ drept [прямой задерживающий клапан; soupape de retenue droite; Rückschlagventil, gerader Rückschlagventil; straight check valve; egyenes-visszacsapó szelep]. V. sub Reţinător 2.

3. **Reţinător** de fund [донный клапан; soupape d'aspiration, soupape de fond; Fußventil, Saugklappe, Saugventil; suction valve, bottom clack, foot valve; lábszelep, szivószelep]: Reţinător, folosit la pompe, care se montează la extremitatea conductei verticale de aspiraţie a acestora, şi serveşte la reţinerea lichidului în pompă. Organul de închidere poate fi un ac, o bilă, o supapă, sau o clapă, de regulă cu inel de etanşare de piele sau de cauciuc (v. fig.). De obi-



Reţinătoare de fund.
a) cu supapă; b) cu clapă cu garnitură de piele; 1) corp; 2) crepină (sorb); 3) supapă; 3') clapă de piele; 3'') disc metalic.

ceiu, reţinătorul de fund este asigurat, printr'o crepină (v), contra impurităţilor din apă. Sin. Sorb cu reţinător.

4. **Reţinere** [удерживание; retenue (du sol); (Boden) Zurückhaltung; (soil) retention; visszatartás]. *Agr.:* Faptul că un sol păstrează în masa lui diferite substanţe, împiedecând levigarea lor. Fenomenele de reţinere se clasifică în următoarele grupuri:

Reţinere mecanică prin efect de filtrare, prin care solul reţine particule solide cu dimensiuni superioare celor ale porilor din sol.

Reţinere fizică (resorpţie moleculară sau apolară) pe particulele de sol, cari prezintă energie liberă de suprafaţă şi adsorb molecule dipolare, în special molecule de apă (higroscopicitatea solului), de amoniac, etc.

Reţinere fizicochimică (adsorpţie ionică, polară, sau prin schimb de ioni) prin particulele coloidale din sol, cari adsorb, prin atracţiune electrică, ionii de nume contrar dela suprafaţă. Adsorpţia polară se face cu schimb, în locul ionilor adsorbiţi trecând în soluţie alţi ioni, în cantitate echivalentă, liberaţi din complexul coloidal al solului. Fenomenul adsorpţiei polare interesează, în sol, în special cationii (particulele coloidale ale solului fiind încărcate negativ) şi, mai ales, pe cei de calciu, de magneziu, potasiu, sodiu şi hidrogen. Cantitatea totală de ioni (exprimată în miliechivalenţi) care poate fi schimbată de 100 g sol constitue capacitatea de schimb cationic a acestuia.

Reţinere chimică (chemosorpţie), datorită unor reacţii chimice propriu zise, în cari anumite substanţe sunt reţinute sub formă de compuşi greu solubili (de ex. fosfaţii reacţionează cu aluminiul şi cu fierul liber din sol, din reacţie rezultând fosfaţii respectivi, practic insolubili). Reacţia de insolubilizare se poate produce la suprafaţa particulelor de sol, unde se formează compuşii greu solubili respectivi (ex.: ionul fosforic poate reacţiona — în lipsa aluminiului sau a fierului liber — cu ionii de aluminiu din reţelele alumosilicaţilor, formându-se la suprafaţa acestora fosfatul de aluminiu, practic insolubil).

Reţinere biologică, datorită creşterii plantelor, care comportă incorporarea, în ţesuturile lor, a elementelor de nutriţie minerală, a căror levigare din sol e astfel împiedecată. După moartea plantelor, o parte a elementelor astfel reţinute se înapoiază în sol (în urma mineralizării substanţei organice), iar o parte se păstrează în continuare, sub formă de humus. Reţinerea biologică interesează în special azotul, care nu poate fi reţinut dela levigare prin niciunul dintre celelalte fenomene de reţinere, cum şi fosforul şi sulful.

Fenomenele de reţinere sunt esenţiale pentru fertilitatea solurilor, împiedecând pierderea principalelor elemente nutritive (calciu, magneziu, potasiu, fosfor, sulf şi, mai ales, azot) şi acţionând astfel ca un regulator al cantităţii acestor elemente în sol.

5. **Reţinere,** basin de ~ [водохранилище; bassin de retenue; Stauweiher; damming reservoir; duzzasztási medence]. *Canal.:* Basin care serveşte la înmagazinarea apei de ploaie, care ulterior va fi scursă prin reţeaua de canalizare. Basinele de reţinere pot fi amenajate din basine naturale, din iazuri, depresiuni, albiile râurilor — sau se pot construi rezervoare speciale din

zidărie de cărămidă, de beton sau de beton armat.

1. **Reţinere,** caseta organelor de ~: Sin. Reţinător (v. Reţinător 1).

2. **Reţinere,** întreruptor de ~: Sin. Reţinător (v. Reţinător 2).

3. **Reţinere,** organ de ~ [задерживающий клапан; soupape de retenue; Rückschlagventil; check valve; visszacsapó szelep]. *Mş., Tehn.:* Organ de maşină, automat, care serveşte ca întreruptor hidraulic sau pneumatic (v. sub Întreruptor hidraulic) pentru un singur sens de circulaţie şi care permite circulaţia fluidului în sens contrar. Organele de reţinere se folosesc în armaturi de conducte, de exemplu în reţinătoare (v. Reţinător 2) sau în robinete de închidere automată (v.), şi în caseta organelor de reţinere a pompelor sau a compresoarelor cu piston (v. sub Reţinător 1). Organele de reţinere întrerup circulaţia fluidului prin aşezarea lor pe scaun; ele pot avea, fie o mişcare de translaţie, fie o mişcare de rotaţie, fie (rareori) o mişcare de rostogolire. Se construesc cu o singură suprafaţă de închidere sau cu mai multe suprafeţe de închidere simultană. Ca organe cu mişcare de translaţie se folosesc ace (v.), bile (v.) şi supape (v.); ca organe cu mişcare de rotaţie, clape; ca organe cu mişcare de rostogolire, bile. — 2. Sin. (impropriu) Reţinător (v. Reţinător 1).

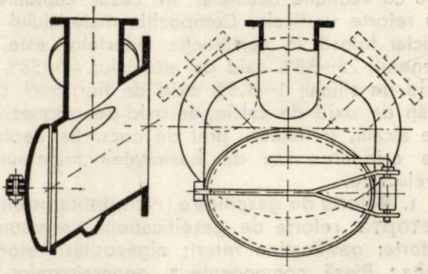
4. **Reţinere,** robinet de ~: Sin. Reţinător (v. Reţinător 2).

5. **Retopire** [перепла́вка; refonte; Umschmelzen; remelting; újraolvasztás]. *Metl.:* Topirea, fără modificarea esenţială a compoziţiei, a metalelor şi a aliajelor obţinute printr'un proces anterior de elaborare cu topire, şi care e efectuată în vederea turnării, fie pentru a li se da o nouă formă, fie, uneori, pentru a le curăţi de impurităţi.

În metalurgia metalelor neferoase, retopirea se efectuează, în general, pentru a obţine piese turnate din resturile dela prelucrare (de ex. din aşchii) sau din metalele sau aliajele rafinate şi turnate în blocuri.

La elaborarea oţelurilor, retopirea se efectuează numai când trebue să se facă recuperarea elementelor de aliere, de exemplu la elaborarea oţelurilor aliate, de cuptor electric; în acest caz, elaborarea oţelurilor se face prin procedeul numit de oţelari „topire fără oxidare".

6. **Retortă** [реторта, кольба; cornue, retorte; Retorte, Muffel; retort, muffle; retorta, lombik]. *Chim., Tehn.:* Recipient folosit pentru distilare. Se deosebesc retorte de laborator şi retorte industriale. — Retortele de laborator sunt baloane de sticlă sau de metal cari au un gât îndoit (v. fig.), înlocuite azi în operaţiunile de laborator — cu diferite tipuri de baloane (Würtz, Engler, Cleisen, etc.), mult mai practice. — Retortele industriale sunt recipiente mari de distilare, construite din material care nu e atacat nici de materialul supus distilării, nici de produsele obţinute prin distilare. Ele au diverse forme (în general cilindrice), după materialul supus distilării. La partea superioară, retortele au o tubulură pentru evacuarea produselor distilate, iar la partea inferioară au guri pentru descărcarea materialului rezidual (v. fig.). Pot fi construite monobloc sau din bucăţi (de obiceiu, cele verticale). Retortele

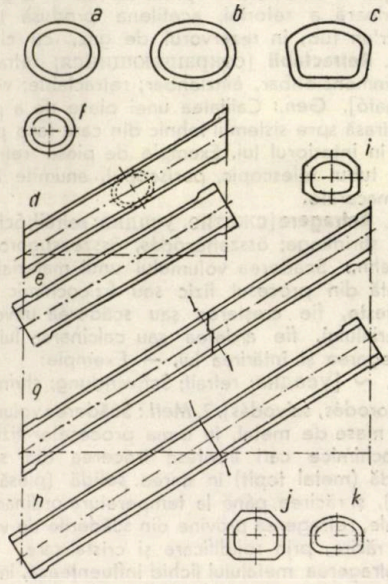


Retortă de sticlă.

Gură de închidere, la retorte oblice de cuptor de distilare a gazului de iluminat.

industriale sunt folosite mai mult la distilarea materialelor cari au nevoie de temperaturi înalte (metale, cărbuni, lemn, etc.).

Retortele folosite la distilarea huilei, pentru obţinerea gazului de iluminat, sunt tuburi cu diferite secţiuni, construite din material refractar (amestec de argilă, şamotă, silice, etc.), montate orizontal, oblic sau vertical.



Retorte de cuptor de distilare a gazului de iluminat. a), b) şi c) secţiuni uzuale de retorte orizontale; d) şi e) retorte oblice scurte; f) secţiune la extremitatea anterioară a retortelor scurte; g) şi h) retorte oblice lungi; i) şi j) secţiune la extremitatea dinapoi, respectiv la extremitatea anterioară a retortelor lungi; k) secţiune transversală mediană I-I.

Retortele folosite în cuptoarele metalurgice sunt, de regulă, tuburi de material refractar. Astfel, retortele folosite în cuptoarele de elaborare a zincului prin reducere şi distilare sunt tuburi cu secţiune circulară sau elipsoidală, în cazul cuptoarelor cu retorte orizontale sau puţin inclinate (v. fig. sub Cuptor de reducere Vielle-Montagne), sau cu secţiune circulară, în cazul cuptoarelor cu retorte verticale. Compoziţia materialului refractar folosit în construcţia retortelor este, în general: 25···38% oxid de aluminiu; 47···58% bioxid de siliciu; 1···3,5% oxid de fier; mici cantităţi de oxid de calciu, de oxid de magneziu şi de alcalii, şi, uneori, praf de cocs. Ea depinde de aciditatea sau de bazicitatea minereurilor prelucrate.

1. **Retortă de gazeificare** [газификационная реторта; retorte de gazéification; Vergasungsretorte; gasification retort; elgázositási retorta]. *Tehn.:* Piesă componentă a generatoarelor de acetilenă cu apă pe carbură (v. Generator cu apă pe carbură), constituită dintr'un cilindru orizontal de tablă de oţel, închis la un capăt printr'un fund sudat şi la celălalt capăt printr'un capac etanş, demontabil, şi care e fixată la partea inferioară a generatorului. În retortă se introduce un sertar cu carbură de calciu, iar apa necesară reacţiei e introdusă — printr'un tub — la partea anterioară a retortei; acetilena produsă trece, printr'un tub, în rezervorul de gaz, cu clopot.

2. **Retractabil** [сокращающийся; retractile; zusammenziehbar, einziehbar; retractable; visszahuzható]. *Gen.:* Calitatea unei piese de a putea fi retrasă spre sistemul tehnic din care face parte, sau în interiorul lui. Exemple de piese retractabile: tubul telescopic, periscopul, anumite braţe de macarale.

3. **Retragere** [сжатие, усадка; retrait; Schwinden; shrinkage; összehúzódás, összezsugorodás]. 1. *Tehn.:* Scăderea volumului unui material, rezultată din procesul fizic sau fizicochimic care însoţeşte, fie creşterea sau scăderea umidităţii materialului, fie arderea sau calcinarea lui, fie închegarea şi întărirea lui. — Exemple:

4. ~ [усадка; retrait; Schwindung; shrinking; zsúgorodás, szivodás]. 2. *Metl.:* Scăderea volumului unei mase de metal, în urma proceselor fizice şi fizicochimice cari însoţesc trecerea din starea lichidă (metal topit) în starea solidă (piesă turnată), şi răcirea până la temperatura ordinară. La metale, retragerea provine din scăderile de volum prin răcire, prin solidificare şi cristalizare.

Retragerea metalului lichid influenţează, împreună cu retragerea de solidificare, formarea retasurilor (v.). Pentru a compensa această retragere şi pentru a evita retasurile, se folosesc capete pierdute (maselote) sau răcitoare (v.).- Retragerea în stare lichidă depinde de compoziţia metalului, de temperatura de turnare (supraîncălzire) şi de cantitatea de gaze desvoltate d'n topitură (de exemplu, pentru oţel carbon lichid, ea variază între $0{,}4 \cdot 10^{-2}$% şi $1{,}6 \cdot 10^{-2}$% pentru 1° şi, în medie, se ia $1 \cdot 10^{-2}$% pentru 1°).

Retragerea metalului prin transformările de fază din timpul solidificării, şi mai ales prin răcire în stare solidă, au influenţă atât asupra dimensiunilor piesei, cât şi asupra tensiunilor proprii, cari pot provoca fisuri (crăpături), la cald şi la rece. Retragerea în timpul solidificării diferă după material, din cauza fenomenelor complexe cari însoţesc schimbarea de fază. Astfel, de exemplu: solidificarea fontei albe e însoţită totdeauna de o scădere a volumului, care depinde de compoziţie, de conţinutul de gaze, de vitesa de răcire şi de factori mai puţin importanţi; la solidificarea fontei cenuşii, grafitizarea produce o creştere de volum care duce la micşorare a retragerii sau chiar la o mărire a volumului. Din această cauză, valoarea retragerii de volum la solidificare variază, pentru fonta albă, între 3 şi5%; pentru fontă cenuşie, între −1,5 (adică creştere) şi +3%; pentru oţel, între 2% (la oţelul carbon cu 0,10% C) şi 5,3% (la oţelul carbon cu 0,70% C). Retragerea în timpul răcirii în stare solidă a metalului depinde nu numai de proprietăţile fizicochimice ale metalului şi de transformările de stare fizică, ci şi de construcţia piesei, de configuraţia şi de caracteristicele formei de turnătorie. — Coeficientul de dilataţie termică e mai mic la metalul solid decât la cel lichid, şi depinde şi de temperatura sfârşitului solidificării şi de compoziţia şi structura aliajului (de ex., coeficientul de dilataţie termică e mai mic pentru ferită decât pentru austenită şi creşte în măsură neînsemnată cu conţinutul de carbon). La oţelurile feritice şi austenitice cari îşi menţin structura la orice temperatură, variaţia coeficientului de dilataţie termică al metalului solid nu prezintă discontinuităţi. La celelalte oţeluri se deosebesc trei intervale de continuitate a variaţiei retragerii lineare: retragerea anteperlitică, produsă în intervalul de temperatură (1470···690°) cuprins între temperatura de sfârşit de solidificare şi temperatura detransformare $\gamma \rightarrow \alpha$ şi care are valoarea de 1,47% (linear); creşterea de volum la transformarea perlitică, produsă în intervalul de temperatură al transformărilor $\gamma \rightarrow \alpha$ (între 690 şi 650°) şi care depinde de compoziţia oţelului şi de vitesa de răcire; retragerea postperlitică, produsă dela 650° până la răcirea completă, şi care are valoarea 1,04% (linear).

Retragerea lineară totală, aproximativ de trei ori mai mică decât retragerea în volum, are, de exemplu, valoarea 2,4%, pentru oţel carbon, şi 2,9% pentru oţel austenitic. Retragerea lineară totală a fontei albe este de 1,6···2,0%, iar cea a fontei cenuşii, de 0,9···1,3%. Diferenţa e cauzată de grafitizarea fontei cenuşii, care compensează uneori complet retragerea anteperlitică. Retragerea postperlitică e aceeaşi la fonta albă şi la fonta cenuşie (0,9··· ',0%).

Valorile indicate mai sus se referă la retragerea liberă, măsurată, de exemplu, pe bare drepte; uneori, aceasta diferă simţitor de retragerea de turnare (v.) reală, influenţată şi de construcţia piesei turnate şi de configuraţia şi caracteristicele formei de turnătorie şi ale mie-

zurilor, cari împiedecă retragerea proeminenţelor şi a pereţilor interiori. Sin. Retragere liberă, Contracţiune, Retrecisare.

1. **Retragere de turnare** [литейная усадка; retrait; Gußschwindung, Schwindung; shrinking; öntési zsugorodás]: Câtul diferenţei dintre dimensiunile lineare ale modelului l_m şi ale piesei gata turnate l_p, prin dimensiunile lineare ale piesei:

$$\varepsilon = \frac{l_m - l_p}{l_p}.$$

Valoarea ei depinde atât de condiţiunile cari influenţează retragerea propriu zisă (v. Retragere), cât şi de influenţele termice şi mecanice exercitate asupra piesei în curs de răcire, şi de condiţiunile de formare şi de turnare. Prin scuturarea modelului în formă, la desbatere, dimensiunile acesteia cresc faţă de model (mai puţin la formarea cu maşina, mai mult la formarea manuală). Retragerea se micşorează, de asemenea, când pereţii cedează la turnare, sub presiunea metalostatică.

Pentru fontă, retragerea de turnare are valori cuprinse între limitele următoare:

Material	Fontă cenuşie	Fo tă albă	Fontă aliată	Fontă maleabilă	
				cu miez negru	cu miez alb
Retragere de turnare, %	0,5···1,2	1,5···2	1,2···2,0	0,0···1,2	0,8···2,5

Pentru fonta cenuşie, retragerea de turnare se consideră, în practică: 1% la piese uşoare şi mijlocii; 0,7···0,8% la piese grele; 0,5···0,7% la piese cu retragere frânată (valorile inferioare se referă la piesele mai mari, la răcire mai lentă, la efecte mecanice mai mari, la conţinut mai mare în gaze, la un grad superior de grafitizare şi la decarburare redusă).

Retragerile de turnare recomandate pentru construirea modelelor pentru piese de oţel carbon obişnuit sunt:

Lungimea modelelor, mm	Construcţia piesei	Retragerea de turnare, %
<600	Deschisă, liberă	2,0
650···1850		1,6
>1900		1,3
<450	Închisă, legată	2,0
500···1200		1,6
1250···1700		1,3
>1750		1,0

Practic, retragerea de turnare a pieselor de oţel carbon turnat se consideră, de regulă, de 2%. La oţelurile austenitice şi manganoase, retragerea de turnare e mai mare: 2,5···2,85%. Din această cauză, în piesele din acest oţel se produc uşor fisuri de turnare.

Retragerile de turnare ale altor metale au valorile următoare: pentru aluminiu, 1,7···1,8%; pentru aliaje de aluminiu, 1,0···1,65%; pentru alamă, 1,5···1,8%; bronz roşu, 1,5%; bronz cu plumb, 1,09···1,51%; bronz cu 10% staniu, 0,77%; bronz cu 20% staniu, 1,54%; compoziţie cu bază de plumb, 0,55%; cupru, 1,42%; plumb, 1,09%; staniu turnat în amestec de formare, 0,225%; staniu turnat în cochilii metalice, 0,695%; stibiu, 0,29···0,66%; zinc, 1,60%. Sin. Retragere reală de turnare, Contracţiune de turnare.

2. ~ **liberă** [свободная усадка; retrait libre; freie Schwindung; free shrinking; szabad zsugorodás]. *Metl.* V. sub Retragere.

3. **Retragere** [возврат на вышележащие горизонты; retraite à une couche supérieure; Zurückgehen zu einer höheren Schicht; retirement to overlying beds; visszatérés egy magasabb rétegre]. *Expl. petr.*: Operaţiunea de reparaţie capitală a unei sonde, la care se recurge, în general, după epuizarea tuturor posibilităţilor de a repune sonda în producţie la stratul care a fost deschis. Ea consistă în izolarea, în general prin cimentare, a stratului care a devenit neproductiv din punctul de vedere tehnic sau economic, urmată de perforarea unuia sau a mai multor strate situate deasupra celui exploatat şi de punerea lor în producţie.

4. **Retragerea** betonului [усадка бетона; retrait du béton; Zusammenziehen des Betons (beim Erhärten); contraction of the concrete (during setting); beton-kötési zsugorodás]. *Bet.*: Proprietatea betonului de a-şi micşora volumul, când se întăreşte la aer. Retragerea e influenţată de temperatura şi de umiditatea aerului, în timpul prizei şi al întăririi, de agregate, armatură, liant, apă, punerea în operă, etc. La betoane de calitate obişnuită, retragerea maximă atinge 0,5 mm/m. La piesele de beton armat, armatura rezistă retragerii; astfel apar în armatură tensiuni de compresiune, iar în beton, tensiuni de întindere. Datorită retragerii, apar în sistemele static nedeterminate tensiuni suplementare, de cari se ţine seamă, asimilând retragerea cu o anumită scădere de temperatură. Sin. Contracţiunea betonului.

5. **Retragerea** lemnului: Sin. Contracţiunea lemnului (v.).

6. **Retransmisiune** telegrafică [телеграфная передача; retransmission télégraphique; entzerrende telegrafische Übertragung; telegraphical retransmission; távirati újraátvitel]. *Telc.*: Instalaţie montată în punctul de racord a două linii telegrafice, şi care primeşte semnalele telegrafice transmise pe oricare dintre ele, spre a transmite pe cealaltă linie semnale analoage, dar după ce a corectat deformaţia suferită de semnalele incidente în cursul transmiterii lor.

7. **Retrasare** [повторная разметка; retraçage; Wiederaufreißen; retracing; újrakitűzés]. *Metl.*: Repetarea unei trasări, necesară pentru înlăturarea

abaterilor în dimensiuni, survenite în urma unor prelucrări ale pieselor însoţite de deformaţii, în urma unor asamblări imprecise ale lor, etc.

1. **Retratare** [повышение светостойкости окрасок; traitement des couleurs; Behandlung der Farben; treatment of colours; festékkezelés]. *Vops.:* Tratament chimic ulterior, la care e supus un material textil vopsit cu coloranţi direcţi sau de sulf, în scopul măririi rezistenţei colorii la lumină, la spălat, sau faţă de agenţi chimici, ca şi pentru înviorarea sau schimbarea tonului colorii.

Operaţiunea de retratare se efectuează cu soluţii cari diferă după scopul urmărit, şi cari conţin ca agenţi principali o sare anorganică: sulfat de cupru, bicromat de potasiu, clorură de var, etc., sau un compus organic: aldehidă formică, coloranţi bazici, etc. De asemenea, se poate retrata o coloare prin cuplare cu diverse amine diazotate, de exemplu cu paranitranilină diazotată.

2. **Retrecisare.** *Metl.:* Sin. Retragere (v.).

3. **Retrogradă,** comportare ~ [обратное поведение, ретроградная конденсация и испарение; comportement rétrograde; retrogrades Verhalten; retrograde behaviour; retrográd viselkedés]. *Chim. fiz., Expl. petr.:* Comportare aparent anormală, din punctul de vedere al schimbării de stare de agregare, a sistemelor fizicochimice cu mai mulţi componenţi, în care aceştia trec (totdeauna parţial) din stare gazoasă în stare lichidă, prin detentă isotermă (condensare retrogradă), respectiv din stare lichidă în stare gazoasă, prin compresiune isotermă (vaporizare retrogradă). Neglijând domeniul cu stare solidă, un sistem cu un singur component prezintă o regiune de existenţă a stării lichide (la presiuni mai înalte, respectiv la temperaturi mai joase, decât cele corespunzătoare curbei care reprezintă legătura dintre temperatură şi tensiunea de vapori) şi o regiune de existenţă a stării gazoase (de cealaltă parte a acestei curbe). La un astfel de sistem, o încălzire isobară suficientă ($A \rightarrow B$) sau o detentă isotermă suficientă ($D \rightarrow E$) produc o vaporizare, dacă presiunea, respectiv temperatura, sunt mai joase decât cele critice. — Un sistem cu mai mulţi componenţi de compoziţie dată prezintă, analog, o regiune de existenţă a fazei lichide unice, la presiuni mai înalte, respectiv la temperaturi mai joase decât cea definită de curba de început de fierbere (sau de sfârşit de condensare) AC, o regiune de existenţă a fazei gazoase unice, la presiuni mai joase, respectiv la temperaturi mai înalte decât cele definite de curba de început de condensare (sau de sfârşit de fierbere) BC, dar şi o regiune de existenţă a două faze, lichidă şi gazoasă, în echi ibru între curbele AC şi BC.

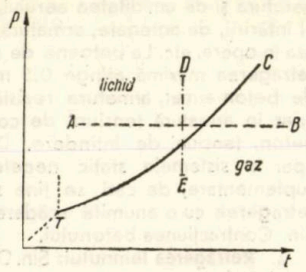


Diagrama comportării de fază a unui sistem cu un singur component (comportare „normală").
C) punctul critic; T) punctul triplu.

Raportul dintre cantitatea de lichid şi cea totală de fluide e o mărime caracteristică a sistemului, funcţiune de presiune şi de temperatură. În domeniul bifazic, locul geometric al punctelor de egal conţinut procentual de lichid e reprezentat de o familie de curbe (în puncte, în figură). Prin detentă isotermă, la o temperatură cuprinsă între temperatura critică şi temperatura maximă la care mai pot exista două faze (dela D la E), sistemul trece din starea gazoasă, prin punctul F, atinge curba CB,

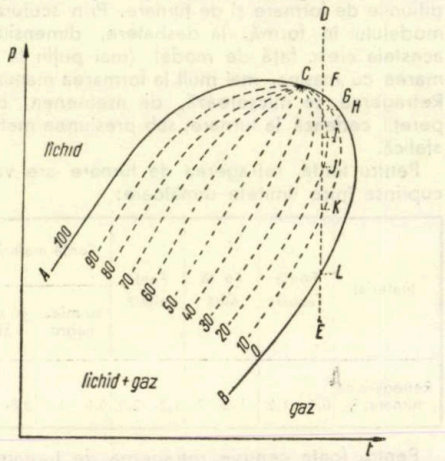


Diagrama P, t, de comportare de fază a unui sistem linear în domeniul comportării retrograde.
AC) curba începutului fierberii (sfârşitul condensării); CB) curba sfârşitului fierberii (începutului condensării); C) punctul critic; FI) gama de comportare retrogradă a isotermei DE;

pe care apare prima picătură de lichid, trece prin punctul G, în care sistemul atinge un conţinut de 10% lichid, prin H, în care atinge 20% şi prin I, în care atinge un maxim, de 25% lichid, prezentând, din F până în I, o comportare retrogradă (condensare retrogradă). Prin detenta ulterioară din I, prin J şi K, la L, lichidul rezultat prin condensarea retrogradă se retransformă în gaz printr'o comportare normală. În sensul $E \rightarrow D$ are loc, între E şi J, o comportare normală (condensare), şi între I şi F, o comportare retrogradă (vaporizare). — Analog se poate reprezenta comportarea retrogradă la transformări isobare.

Fenomenul se produce numai la presiuni şi temperaturi relativ apropiate de cele critice ale sistemului; el prezintă o importanţă deosebită în exploatarea zăcămintelor de hidrocarburi, influenţând în mare măsură fracţiunea de hidrocarburi lichide sau lichefiate cari se pot extrage din zăcământ. El produce dificultăţi de fabricaţie a

anhidridei carbonice în stare solidă, deoarece contribue la concentrarea impurităţilor în faza lichidă şi solidă.

In tehnică, cea mai cunoscută formă a fenomenului e cea de condensare isotermă retrogradă, în faza incipientă a exploatării zăcămintelor de hidrocarburi sub mare presiune, cari produc ţiţeiuri incolore sau foarte slab colorate (condensat). La zăcămintele cari au numai hidrocarburi cu mai puţin decât patru atomi de carbon în moleculă, fenomenul cauzează, în general, numai o întârziere în extracţia fracţiunilor uşor lichefiabile (butan, propan), iar la celelalte zăcăminte, el cauzează rămânerea în zăcământ, ca ţiţeiu neexploatabil, a unei fracţiuni foarte importante din conţinutul zăcământului; fenomenul poate fi combătut, de regulă, prin menţinerea presiunii (v. Presiunii, menţinerea ~) la o valoare mai mare decât cea corespunzătoare începutului condensării retrograde.

1. **Retromorfism** [ретроморфизм; retromorphisme; Retromorphose; retromorphosis; retromorfizmus]. *Petr.*: Trecerea la o stare inferioară de metamorfism a unora dintre rocele cristaline. Astfel, un gneis format în zona cea mai adâncă a metamorfismului regional, trecând în zona superficială (epizonă) şi suportând acţiunea forţelor tangenţiale, cari în această zonă sunt foarte puternice, se poate transforma în cuarţit. V. şi Diaftoreză.

2. **Retrovizor:** Sin. Oglindă retrovizoare (v.).

3. **Retur** [обратный трубопровод; retour, tube de retour; Rücklaufrohr, Rücklauf; return pipe, return; visszavezető cső]. *Tehn.*: Conducta de întoarcere, într'un schimbător de căldură, a fluidului purtător de căldură, după ce acesta a trecut prin'r'un circuit de folosinţă, cedând sau primind căldură. — Exemple: Conducta dela partea inferioară a căldării de calorifer, pentru întoarcerea apei, după ce apa a cedat căldură prin corpurile de încălzire; conducta dela partea superioară a radiatorului de autovehicul, pentru întoarcerea apei, după ce aceasta a primit căldură prin răcirea motorului. (Termen de atelier).

4. **Returnare** [переотливка; recoulage; Umgießen; recasting, refounding; átöntés]. *Metl.*: Turnarea unor piese metalice din material obţinut prin retopire (v.), sau prin topirea unor piese similare uzate sau rebutate. La returnare se face, de regulă, în acelaşi timp şi corectarea abaterilor materialului dela compoziţia impusă de condiţiunile de funcţionare a piesei nou turnate. Operaţiunea se execută, de regulă, pentru recuperarea metalelor sau a aliajelor neferoase, de exemplu pentru turnarea cuzineţilor de bronz sau a căptuşelii de metal antifricţiune, la repararea palierelor de alunecare.

5. **Retuşare** [зачистка; retouche; Nachbesserung, Retuschierung; retouching; áttusolás, átigazítás]. *Metl.*: Corectarea, prin prelucrare mecanică, a unor defecte mici ale pieselor, de exemplu a defectelor de formă sau de calitate a suprafeţelor. Termenul se foloseşte mai ales pentru faza de finiţie prin aşchiere (de ex. răzuire, polisare, lustruire, etc.) a matriţelor metalice.

6. **Retuşare** [ретуширование; retouche; Retusche; retouching; retusálás]. *Foto.*: Îmbunătăţirea unui negativ sau a unui diapozitiv, atât pentru a se obţine o copie cât mai fidelă a originalului, cât şi pentru a se elimina anumite detalii, de mică importanţă, pentru a se mări claritatea. Retuşarea se face, fie îndepărtând (prin frecare cu piatră ponce sau prin disolvare) o parte din argintul metalic depus pe negativ sau pe diapozitiv, eliminând sau slăbind părţile prea opace, fie înnegrind pe cale chimică părţile prea transparente. — Sin. Retuş.

7. **Retzia.** *Paleont.*: Gen de brahiopod, care are valvele cu coaste rare radiate, şi valva ventrală cu vârful proeminent. Are specii cari se întâlnesc din Silurian până în Liasic.

8. **Reuleaux,** diagrama ~: Sin. Diagrama Müller-Reuleaux (v.).

9. **Revalorificare** [использование отходов, ревалоризация; revalorisation; Aufwertung, Wiederaufwertung; revalorization; újraértékelés]. *Tehn.*: 1. Folosirea resturilor de materiale, a deşeurilor, rebuturilor, pieselor deteriorate (prin uzură sau avarii), etc., pentru fabricarea altor produse. — Exemple: revalorificarea pieselor rebutate, prin transformarea acestora în alte piese, diferite ca dimensiuni şi eventual ca formă; revalorificarea uneltelor degradate, prin transformarea acestora în unelte de dimensiuni inferioare, cari urmează să fie folosite pentru acelaşi fel de operaţiuni (transformarea unui burghiu uzat în alt burghiu, cu dimensiuni mai mici) sau pentru operaţiuni diferite (transformarea unei freze, în plăcuţe pentru cuţite sau pentru freze cu tăişuri raportate); revalorificarea resturilor sau a deşeurilor de materiale, prin folosirea acestora pentru fabricarea anumitor produse (v. şi Recuperare).

Revalorificarea uneltelor e de mare importanţă în tehnică, ceea ce explică răspândirea largă a metodei de revalorificare Kuznețov (această metodă e indicată impropriu ca metoda de recondiţionare Kuznețov).

10. **Revalorificarea** deşeurilor. V. Valorificarea deşeurilor.

11. **Revărsare** [обводнение; débordement; Überschwemmung; overflowing; elárasztás, elöntés]. *Hidr. a.*: Metodă de irigaţie din sistemul de irigaţie prin infiltraţie, prin care apa este condusă într'un strat subţire pe panta naturală a terenului, infiltrându-se apoi în sol.

Este o metodă veche, care se foloseşte astăzi numai în anumite cazuri şi pentru anumite culturi, ca, de exemplu, pe solurile foarte sărăturate, în scopul spălării lor — şi pentru plante cu rânduri înguste (cereale şi ierburi), pentru a realiza o recoltă în mai bune condiţiuni de mecanizare. Această metodă prezintă următoarele desavantaje: se distrug agregatele dela suprafaţa solului; se produce levigarea sărurilor în adâncime; se creează o structură necorespunzătoare a solului; se formează scoarţă; se accentuează procesele de

denitrificare, prin micşorarea aerisirii; se produc eroziuni, etc.

Pentru a realiza o umectare cât mai uniformă a culturilor şi pentru a evita eroziunile, terenul are nevoie de înclinări mici, cu pante până la 0,015. În terenul care prezintă ondulaţii este necesară nivelarea, în care se respectă, în general, panta terenului, afară de porţiunile cu pantă inversă.

Lungimea fâşiilor de irigare, mărginite de mici diguri, depinde de permeabilitate, de debit şi de natura microreliefului. — În general, ea variază între 75 şi 200 m. La o permeabilitate bună, lungimea fâşiilor ar fi de 175 m, iar la o permeabilitate mică, ea poate atinge 200 m. În cazul unui microrelief accidentat, lungimea fâşiilor se micşorează cu 20···30%. — La înclinări mari, lungimea fâşiei se reduce din cauza necesităţii de a reduce debitul şi înălţimea de apă. În cazul unei pante mai mici, de asemenea, lungimea fâşiei se reduce, din cauza micşorării vitesei. —

Fâşiile se execută odată cu semănatul, cu un dispozitiv lat, ataşat la tractor, care nivelează terenul şi formează cele două mici diguri. — Înălţimea digurilor este de 15···20 cm, şi depinde de panta terenului şi de consumul de apă. —

Lăţimea fâşiei este, în general, un multiplu al lăţimii semănătorii (6···8 m), iar debitul nu trebue să depăşească 3···6 m/s. —

După semănat şi după executarea fâşiilor se fac şanţuri de trecere şi canale provizorii de irigaţie.

1. **Revărsare.** V. Deversare.

2. **Revelator.** V. Developator.

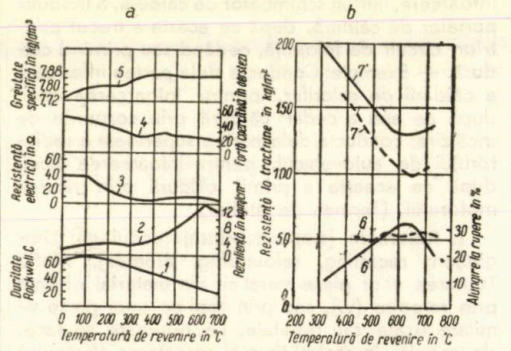
3. **Revenire** [отпуск; revenu; Anlassen; tempering; megeresztés, utáneresztés]. 1. *Metl.*: Tratament termic al oţelurilor în stare solidă, în prealabil călite, care consistă în încălzirea metalului la o temperatură determinată, sub linia punctelor inferioare de transformare A_1, urmată de o răcire cu vitesă potrivită, până la o temperatură dela care răcirea se face lent.

Temperatura şi vitesa de răcire de cari e nevoie pentru revenire depind de compoziţia aliajului. Respectarea temperaturilor şi a viteselor, pentru fiecare calitate de material, este o condiţiune necesară pentru buna reuşită a tratamentului de revenire. Nerespectarea acestor date cauzează defecte; de exemplu, menţinerea oţelului un timp prea lung în intervalul critic de temperaturi (450···600°, pentru oţelurile de scule) sau încălzirea la o temperatură mai înaltă, urmată de o răcire lentă în intervalul de temperatură critică, provoacă fragilitatea de revenire (v.). — Revenirea se face pentru a mări tenacitatea oţelului şi pentru a atenua sau a înlătura efectele nedorite cari însoţesc călirea, cum sunt fragilitatea, tensiunile proprii şi, uneori, duritatea excesivă. Uneori, revenirea poate avea scopul de a produce îmbătrânirea artificială (v. sub Revenire joasă). Revenirea se efectuează şi ca fază finală a tratamentului termic de îmbunătăţire (v. Îmbunătăţirea oţelului, şi sub Oţel de îmbunătăţire). — La revenire, aliajul trece dintr'o stare instabilă într'o stare mai stabilă, dar fără a ajunge în starea limită stabilă care se obţine prin recoacere (v.). Prin revenire se pot obţine stări structurale, ca martensită, troostită, osmondită, sorbită şi perlită, asemănătoare celor obţinute prin călire, dar deosebite ca aspect şi proprietăţi. Se poate obţine, de asemenea, toată gama de proprietăţi mecanice cuprinse între proprietăţile caracteristice metalului călit, şi cele ale metalului înmuiat prin recoacere. În timpul încălzirii oţelurilor în aer, pentru revenire, temperaturile pot fi controlate — pe lângă măsurarea directă — şi prin apariţia colorilor de revenire (v.); în acest scop, suprafaţa piesei trebue să fie foarte curată. În unele cazuri, de exemplu, pentru unelte mici, revenirea se face într'o singură operaţiune împreună cu călirea (v. sub Călire şi revenire într'o operaţiune). Încălzirea pentru revenire se execută, de regulă, în cuptoare de revenire sau în băi de revenire. —

După temperatura la care se execută revenirea, se deosebesc:

4. **Revenire** înaltă [высокий отпуск; revenu à haute température; Anlassen bei Hochtemperatur; tempering at high temperature; magas hőmérsékletű megeresztés]: Revenirea oţelului, care se face la temperaturi relativ înalte, cuprinse între 350 şi 650°. Călirea pentru martensită, urmată de o revenire înaltă, se numeşte îmbunătăţire (v.). Îmbunătăţirea oţelului), iar oţelurile cari pot fi supuse acestui tratament se numesc oţeluri de îmbunătăţire (v.). La răcirea pieselor după revenirea înaltă trebue să se ţină seamă de condiţiunile pentru evitarea fragilităţii de revenire (v.).

Prin revenire se modifică proprietăţile mecanice şi fizicochimice ale oţelului. Astfel, odată cu



Caracteristice fizicochimice ale oţelului.

a) influenţa temperaturii de revenire asupra unor proprietăţi ale oţelului; b) compararea unor proprietăţi mecanice ale unui oţel după revenire obişnuită şi după revenire electrică cu vitesa de încălzire de 800°/s (după Sadovschi şi Sazonov); 1) duritate Rockwell C; 2) rezilienţă; 3) rezistenţă electrică; 4) forţă coercitivă; 5) greutate specifică; 6) şi 6') alungire la rupere la revenire obişnuită, respectiv la revenire electrică; 7) şi 7') rezistenţă la tracţiune la revenire obişnuită, respectiv la revenire electrică.

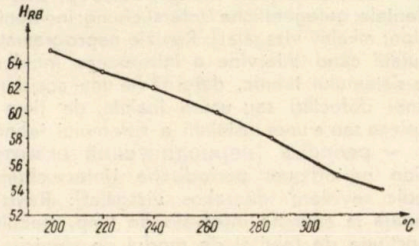
creşterea temperaturii de revenire, cresc greutatea specifică şi rezilienţa, şi scad duritatea, câmpul coercitiv şi rezistivitatea electrică, etc. (v. fig. a).

La încălzirea prin curenți electrici de inducție (revenire electrică), vitesele de încălzire pentru revenire putând deveni foarte mari, rezultatele obținute sunt mai bune decât la încălzirea în cuptoarele obișnuite (v. fig. *b*).

1. **Revenire joasă** [низкий отпуск; revenu à basse température; Anlassen bei niedrieger Temperatur; tempering at low temperature; alacsony hőmérsékletű megeresztés]: Revenire care se face imediat după călire, la temperaturi relativ joase, între 100 și 350°, în special pentru tratarea uneltelor (v. și sub Revenire totală și sub Revenire parțială). Tabloul care urmează cuprinde temperaturile de revenire joasă folosite în practică, pentru unele piese sau unelte.

Temperatura de revenire	Unelte și piese
100···150	Instrumente de măsură (timp de revenire 10 ore și mai mult), cilindri de oțel
150···170	Bile de oțel
160···200	Unelte aşchietoare, de oțel carbon; de exemplu: cuțite de strung și de raboteză, burghie, freze, alezoare, discuri de ferestrău, pânze de ferestrău, răzuitori, etc.
200···260	Toate uneltele de mai sus, dacă prin forma și solicitarea lor sunt expuse ruperii, ca: burghie subțiri, tarozi (burghie de filet), etc.
220···260	Unelte pentru prelucrarea lemnului
220···250	Dălți, poansoane, etc., la tăiș
300···350	Dălți, poansoane, etc., la cap
280···360	Șurubelnițe, ace, pânze pentru ferestraie cu bandă, etc.
350···550	Resorturi și piese cari arcuesc

Prin revenire joasă se micșorează și duritatea, valoarea ei finală depinzând de temperatura de revenire (v. fig.).



Variația durității unui oțel carbon de scule (în unități Rockwell B) cu temperatura de revenire.

Durata menținerii la temperatura de revenire joasă e, de regulă, mare (dela o jumătate de oră, pentru piesele mici, până la câteva ore, pentru piesele mari), astfel încât piesele să se încălzească cât mai bine și transformările lente la această temperatură să se producă cât mai complet. Răcirea se face, de regulă, în aer liber. Piesele călite trebue supuse revenirii imediat după răcire, pentru a evita fisuri datorite tensiunilor proprii.

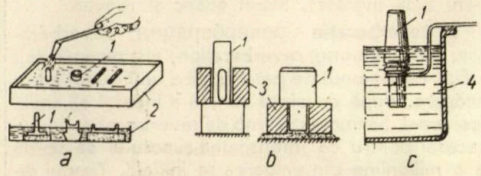
Un caz particular al revenirii joase e revenirea pentru îmbătrânire artificială, prin care se mărește duritatea aliajului (v. sub Îmbătrânire, și sub Îmbătrânire mecanică).

2. ~ **pentru detensionare**: Sin. Revenire joasă (v.). —

După porțiunea din piesă care e supusă tratamentului de revenire, se deosebesc:

3. **Revenire locală**. V. Revenire parțială.

4. ~ **parțială** [частичный отпуск; revenu partiel; partielles Anlassen; partial tempering; részleges megeresztés]: Revenire care se efectuează numai asupra anumitor părți ale pieselor, sau, în diferite grade, asupra diferitelor porțiuni ale aceleiași piese. Uneori de exemplu, sunt supuse revenirii numai suprafețele de lucru ale uneltelor sau ale organelor de mașini. La anumite unelte, revenirea se aplică tăișurilor, pentru micșorarea fragilității în măsura dorită, iar părțile supuse loviturilor sau apăsărilor sunt supuse unei reveniri mai pronunțate. La piesele cu formă alungită și la cele cari arcuesc, revenirea se face mai pronunțat în părțile din mijloc sau în cele supuse arcuirii — și nu se aplică porțiunilor expuse



Mijloace pentru revenire locală.
a) revenire prin încălzire cu suflaiul oxiacetilenic a pieselor cufundate parțial în apă; b) revenire prin încălzire locală, cu inele incandescente; c) revenire prin cufundare în baie de plumb topit; 1) piesă; 2) baie de apă; 3) inel metalic adus la incandescență; 4) baie de plumb topit.

uzurii. Revenirea parțială se efectuează folosind pentru încălzire anumite dispozitive și accesorii, cum sunt băi, inele, plăci, etc. (v. fig.). Revenirea parțială, de exemplu revenirea tăișului cuțitelor de strung, se execută adeseori cu încălzire prin căldura remanentă în restul piesei, după călire. Sin. Revenire locală.

5. ~ **totală** [полный отпуск; revenu total; Totalanlassen; total tempering; teljes megeresztés]: Revenire care se efectuează în întregul volum al piesei tratate, astfel încât toate părțile ei să atingă temperatura de revenire prescrisă (v. sub Revenire); de exemplu, revenirea în tratamentul de îmbunătățire a oțelului.

6. **Revenire, fragilitate de** ~. V. Fragilitate de revenire.

7. ~, **stabilitate de** ~ [стабильность при отпуске; stabilité de revenu; Anlaßbeständigkeit; tempering stability; megeresztési állandóság]: Proprietatea oțelurilor de a nu suferi scăderi

mari ale rezistențelor mecanice, la revenire, sau la încălzirile în serviciu sub punctul de transformare A_1, urmate de răcire (de ex. încălzirea cuțitelor, datorită frecărilor în cursul așchierii). Adausul de crom, de molibden, vanadiu sau wolfram mărește stabilitatea de revenire; oțelurile aliate cu conținut mare în aceste adausuri (oțeluri rapide, autocălibile) au rezistență la rupere, rezistență la uzură și rezilință, mari, și pot fi folosite la confecționarea uneltelor pentru strunjirea cu vitese de așchiere cu mult mai mari decât cele realizate cu oțeluri de scule obișnuite, la confecționarea uneltelor pentru deformare plastică la cald, etc.

1. **Revenire, structură de ~.** *Metl.* V. Structură de revenire.

2. **Revenire, colori de ~.** V. Colori de revenire.

3. **~, cuptor de ~.** V. Cuptor de revenire.

4. **Revenire.** 2. *Mș.-unelte:* Sin. Mișcare de revenire (v.).

5. **Revent** [ревень; rhubarbe; Rhabarber; rhubarb; rebarbara]. *Bot.:* Rheum officinale Baillon, din familia poligonaceelor. Plantă vivace, care crește sub forma de tufă, cu frunze mari, cu nervuri proeminente. În alimentație se folosesc pețiolurile frunzelor, cari conțin acid oxalic și acid lactic. Se înmulțește prin semințe semănate direct în grădină, sau prin rizomi. Are nevoie de pământ bine îngrășat, lucrat adânc și reavăn.

6. **Reverberație** [реверберация; réverbération; Rückstrahlung; reverberation; visszasugárzás]. 1. *Fiz.:* Fenomenul de persistență a unui sunet într'o încăpere, după ce sursa sonoră a încetat să emită acel sunet. Se numește timp de reverberație, timpul necesar pentru ca intensitatea sunetului să scadă la o milionime din valoarea sa inițială. Timpul de reverberație nu depinde de poziția sursei și e același în toate punctele încăperii. El depinde de valoarea totală a absorpției pereților și, practic, e independent de repartiția materialelor absorbante. Între volumul (în m³), absorpția totală $A=\Sigma S_n A_n$ și timpul de reverberație T_r al încăperii, există relația următoare:

$$T_r = 0{,}161 \frac{V}{A},$$

A_n fiind coeficienții de absorpție și S_n, ariile (în m²) elementelor de suprafață ale diferitelor materiale din cari sunt alcătuiți pereții. — 2. *Metl.:* Reflexiunea repetată a căldurii pe pereții unui focar sau ai unui cuptor cu reverberație (v.).

7. **Reverberație, cuptor cu ~:** Sin. Cuptor cu flacără, Cuptor cu reverberație (v.).

8. **Revers** [реверс; revers; Rückseite; reverse of a coin; hátlap]. *Gen.:* Fața unei monete sau a unei medalii, opusă feței pe care se găsește figura principală. Pe această față se gravează, în general, steme, figuri alegorice, ornamente, etc.

9. **Reversare.** *Tehn.:* Sin. Inversare. V. Inversare 1.

10. **Reversibilă, reacție ~.** *Chim.* V. Reacție reversibilă.

11. **~, transformare ~** [обратимое преобразование; transformation réversible; reversierbarer Prozeß; reversible transformation; reverzibilis transzformáció]. *Chim. fiz.:* Transformare în care un sistem fizicochimic trece succesiv prin stări de echilibru, putând fi readus deci în starea inițială. V. și sub Ireversibilă, transformare ~.

12. **Reversibilitate** [обратимость; réversibilité; Reversibilität; reversibility; reverzibilitás]. V. sub Ireversibilitate.

13. **Reversiune.** *Fiz.:* Sin. Inversare. V. Inversare 2.

14. **Reversor** [реверсор; renverseur; Umkehrer; reverser; visszaterelő, visszafordító]. *Rez. mat.:* Dispozitiv folosit la mașinile de încercat materiale, spre a aplica epruvetelor forțe de sens opus celor produse de mașină. Cu ajutorul reversorului se pot efectua încercări la tracțiune pe o presă, sau încercări la compresiune pe o mașină simplă de tracțiune.

15. **Revertex.** *Ind. cc.:* Latex concentrat prin evaporare. Poate atinge o concentrație de 70···75% cauciuc. (N.C.).

16. **Revizie** [ревизия, осмотр; revision; Untersuchung; revision; vizsgálat]. *Tehn.:* Ansamblul de operațiuni cari se execută pentru controlul și verificarea condițiunilor de serviciu și a uzurii unui sistem tehnic (față de cea admisibilă), și pentru a descoperi defectele sau deranjamentele în serviciu. Prin extensiune, revizia cuprinde uneori și reparațiile de remediere a defectelor și deranjamentelor constatate. În general, orice reparație urmează după o revizie. — Reviziile sunt programate; se fac însă și revizii incidentale. Ele se clasifică după intervalele de timp la cari se execută și după volumul pieselor revizuite. —

După intervalele de timp la cari se execută, reviziile se împart cum urmează:

17. **Revizie curentă** [текущий осмотр; revision courante; Betriebsuntersuchung; current revision; futóvizsgálat]: Revizie executată periodic în timpul serviciului sau de câte ori se pune în serviciu un sistem tehnic. Ea e totdeauna o revizie parțială (v.).

18. **~ incidentală** [случайный осмотр; revision incidentale; gelegentliche Untersuchung; incidental revision; alkalmi vizsgálat]: Revizie neprogramată, executată când intervine o întrerupere incidentală a sistemului tehnic, datorită fie unui accident, fie unei defectări sau uzurii înainte de timp a unei piese sau a unei instalații a sistemului tehnic.

19. **~ periodică** [периодический осмотр; revision périodique; periodische Untersuchung; periodic revision; időszakos vizsgálat]: Revizie executată la anumite intervale de timp, stabilite în funcțiune de felul și de modul de serviciu al sistemului tehnic. Revizia periodică poate fi parțială sau generală. Ea se execută, în general, în atelierele de reparații. —

După proporția de piese revizuite, se deosebesc:

20. **Revizie generală** [общий осмотр; revision générale; Hauptuntersuchung; general revision; fővizsgálat]: Revizie care se extinde la toate piesele sistemului tehnic. Revizia generală e pro-

gramată şi se execută la anumite intervale de timp sau — la vehicule — după un anumit număr de kilometri parcurşi. Se execută în ateliere de reparaţii.

1. **Revizie parţială** [частичный осмотр; revision partielle; äußere Untersuchung, partielle Untersuchung; partial revision; részlegvizsgálat]: Revizie care se execută la anumite intervale de timp programate, şi se extinde numai asupra anumitor piese sau ansambluri ale unui sistem tehnic. Se execută, de regulă, în atelierele de reparaţii, dar poate fi executată, uneori, la locul de serviciu (de ex. revizia parţială a maşinilor-unelte, în hala maşinilor-unelte) sau în centrele de întreţinere a sistemului tehnic revizuit (de ex. revizia parţială a locomotivei, în depoul de locomotive). —

După gradul de extindere al reviziilor, uneori ele se împart în revizii exterioare (sau parţiale) şi revizii interioare (de ex. la căldări).

2. **Revizie exterioară** [внешний осмотр; revision extérieure; äußere Untersuchung; external revision; részlegvizsgálat]: Revizie parţială, executată la căldările de abur.

3. ~ **interioară** [внутренний осмотр; revision intérieure; innere Untersuchung; internal revision; fővizsgálat]: Revizie generală, executată la căldările de abur. —

Exemple de revizii:

4. **Revizia căldării de abur** [ревизия парового котла; visite de la chaudière à vapeur, revision de la chaudière à vapeur; Dampfkesselrevision, Dampfkesseluntersuchung; steam boiler inspection; gőzkazánvizsgálat]: Revizie a unei căldări de abur, pentru controlul funcţionării şi pentru determinarea reparaţiilor necesare. Ea poate fi curentă, periodică sau incidentală.

Revizia curentă se execută de personalul care deserveşte căldarea de abur şi are ca scop verificarea siguranţei de funcţionare a diferitelor instalaţii ale căldării. Ea se execută atât când căldarea e sub presiune, cât şi cu ocaziunea spălării şi a curăţirii ei.

Revizia periodică se execută la anumite intervale de timp; se clasifică în revizie exterioară şi revizie interioară; la căldările de locomotivă, reviziile periodice se execută odată cu reviziile periodice ale locomotivei.

Revizia exterioară se execută asupra tuturor părţilor vizibile şi accesibile ale căldării, de obiceiu la intervale de un an. La căldările stabile, revizia exterioară se face în timpul serviciului, pentru a verifica funcţionarea armaturii, instalaţiilor accesorii şi conducerea focului; la locomotivele cu abur, pentru efectuarea reviziei exterioare, căldarea trebue răcită.

Revizia interioară are ca scop examinarea amănunţită a căldării, din interior şi din exterior. Pentru revizia interioară, căldarea se răceşte (temperatura maximă admisă în interior fiind de 35°) şi se curăţă cu îngrijire de piatră, de nomol şi de funingine. Intervalele de timp la cari se execută revizia interioară diferă după felul căldării (de ex., la căldările stabile, reviziile intericare se fac la trei ani după construcţia căldării, şi se repetă din doi în doi ani). La căldările de locomotive cu abur, revizii e interioare se execută la introducerea locomotivei în atelier, pentru reparaţie generală cu revizie interioară (în general, şapte ani pentru căldările nou construite, şi cinci ani pentru cele reparate). După executarea reparaţiilor, căldările sunt supuse unei probe de presiune la rece, cu suprapresiune, şi unei probe de presiune la cald, la timbrul căldării.

Revizia incidentală se execută de câte ori a intervenit o întrerupere provocată în funcţionarea căldării, o deterioare sau o uzură înainte de timp a unei piese sau a unei instalaţii a căldării.

5. ~ **locomotivei** [ревизия паровоза; revision de la locomotive; Lokomotivuntersuchung; locomotive revision; mozdonyvizsgálat]: Revizia locomotivelor, pentru verificarea şi controlul funcţionării, şi pentru determinarea şi executarea anumitor reparaţii.

După timpul la care se execută reviziile, ele se împart în revizii curente, revizii periodice, revizii tehnice şi revizii incidentale.

Revizia curentă se execută la intrarea locomotivei în depou şi în staţiile în cari locomotiva are o staţionare mai lungă. Ea are drept scop descoperirea defectelor cari pot periclita siguranţa circulaţiei şi siguranţa de funcţionare a locomotivei; se execută de personalul locomotivei, care, în depou, e ajutat şi de organe auxiliare.

Revizia periodică se împarte în revizii mici, medii, mari, şi generale. Reviz ile periodice mici, medii şi mari se execută în depouri, iar cele generale, în atelierele principale. — Reviziile periodice mici cuprind lucrări de control şi de mici reparaţii la căldarea, motorul, tenderul şi la diferitele instalaţii ale locomotivei; ele cuprind şi spălarea căldării. Termenul de executare a reviziilor periodice mici e la intervale de $^1/_4$ şi $^3/_4$ din kilometrajul minim obligatoriu, corespunzător reviziei periodice mari. — Reviziile periodice medii cuprind, în general, aceleaşi lucrări ca şi cele mici, extinse însă la un număr mai mare de piese; ele se execută la intervale de $^1/_2$ din kilometrajul minim obligatoriu între două revizii periodice mari. — Reviziile periodice mari se execută prin ridicarea locomotivei de pe osii (din această cauză, ele se numesc şi revizii cu ridicare); se execută la termenele fixate prin kilometrajul minim obligatoriu pe care trebue să-l parcurgă locomotiva între două revizii periodice mari — şi care diferă după tipul şi serviciul pe care-l efectuează aceasta. Reviziile periodice generale se execută la intervalele determinate de expirarea anumitor termene de funcţionare (de ex. termenele de revizie a căldării) şi de gradul de uzură al pieselor.

Revizia tehnică se execută în depourile de locomotive, la jumătatea intervalului dintre două spălări consecutive ale căldării. Ea se execută de către echipa locomotivei şi are drept scop eliminarea, pe cât e posibil, a reparaţiilor între două spălări.

Reviziile incidentale sunt neperiodice; se execută în depouri sau în ateliere, după importanța lor, în urma unui accident sau a degradării înainte de termen a unor piese.

1. **Revizia vagoanelor** [ревизия вагонов; revision des voitures; Wagenuntersuchung; carriage revision; kocsivizsgálat]: 1. Revizie a vagoanelor de cale ferată, înainte de admiterea lor în circulație. Revizia consistă în verificarea și în controlul condițiunilor impuse de siguranța circulației și de toleranțele de uzură admise. Ea cuprinde examinarea aparatului de rulare, a suspensiunii, a aparatelor de tracțiune și de ciocnire, și a instalației de frână. Se execută de personalul reviziilor de vagoane (v.) din stațiile de formare a trenurilor, din nodurile de circulație, stațiile de frontieră, etc. — 2. Revizie care se execută periodic, la anumite intervale, la vagoanele de cale ferată, pentru controlul riguros al diferitelor piese și instalații și cu repararea defectelor constatate. Revizia periodică e deci o reparație care se face obligatoriu, la anumite intervale de timp, după felul și destinația vagoanelor. Reviziile periodice se execută în ateliere principale și cuprind anumite operațiuni obligatorii, incluziv parcursurile de probă. În cazuri excepționale (cereri mari de vagoane) se admite prelungirea termenului de revizie periodică, după un control riguros al pieselor vagonului, fără ridicarea lui de pe osie. La vagoanele de marfă cari se triază prin cocoașă (v.) se execută, uneori, o revizie suplementară asupra aparatului de rulare, înainte de lansarea vagoanelor peste cocoașă.

2. **Revizie** de vagoane [пункт для ревизии вагонов; service de voitures de chemin de fer; Eisenbahnwagendienst; railway carriage service; kocsivizsgáló szolgálat]. *C. f.*: Unitate feroviară pentru verificarea și întreținerea vagoanelor în serviciu, situată în centrele feroviare importante. O revizie de vagoane e înzestrată cu mici instalații de reparație curentă și e deservită de lăcătuși de revizie, lăcătuși, electricieni (pentru iluminatul vagoanelor), curățitori, etc.

3. **Revizie,** coală de ~ [проверка; tierce; Revisionsbogen; cleanproof; revizió-iv, utánnézö-iv]. *Arte gr.*: Tipar de probă scos la presa de imprimare, înainte de a începe multiplicarea, pentru a verifica dacă greșelile marcate în bunul de tipar au fost îndreptate.

4. **Revoluție** [обращение; révolution; Umlauf; revolution; körforgás]. *Astr.*: Mișcarea continuă și periodică a unui corp care parcurge o curbă închisă.

5. **Revoluție,** perioadă de ~ [период обращения; période de révolution; Umlaufzeit; time of revolution; körforgás-periodus]: Timpul necesar pentru ca un corp mobil care efectuează o mișcare de revoluție să parcurgă odată orbita sa (închisă).

6. **Revolver** [револвер; revolver; Revolver; revolver; revolver]. *Tehn. mil.*: Armă de foc portativă, în general scurtă și ușoară, care poate fi mânuită cu o singură mână și care se poate încărca cu mai multe cartușe, astfel încât permite trageri cu repetiție.

Spre deosebire de pistol, revolverul are magazie de cartușe rotativă, în care se pot introduce mai multe cartușe.

7. **Revolver:** Sin. Burduș (v.).

8. **Revolver** [щеткодержатель; support du frotteur; Schleifstückhalter; line wiper support; csuszókengyel-tartó]. *Transp. t.*: Piesă de bronz, fixată la extremitatea brațelor de contact ale troleului. În ea se montează piesa de aluminiu (frotorul).

9. **Revolver, cap-~ pentru strung** [головка-револьвер токарного станка; tourelle revolver d'un tour; Revolverkopf einer Drehbank; revolving head of a lathe; esztergapad-revolverfej]. V. sub Strung-revolver.

10. **Revopsire** [переокрашивание; repeinturage; Wiederanstreichen; repainting; újrafestés]. *Gen.*: Vopsirea din nou a unei suprafețe, cu sau fără îndepărtarea vopselei vechi. Dacă vopseaua veche e degradată parțial sau nu mai acopere decât anumite zone ale suprafeței, revopsirea e uneori numai o completare, sau se execută după o curățire sumară a suprafeței care are vopsea degradată.

11. **Revulsiv** [ревульсивный; révulsif; revulsiv; revulsive, revellent; revulziv]. *Gen.*: Calitatea unei substanțe medicamentoase de a produce o iritație locală, pentru a înlătura o stare congestivă sau inflamatorie în aceeași sau în altă regiune a corpului animal, sau pentru a stimula sistemul nervos. Revulsivele se întrebuințează pe cale externă sau în injecții subcutanate, și se împart în rubefiante, iritante și caustice. Primele produc numai o roșeață a pielei (foile de muștar, etc.); iritantele produc bășicuțe numeroase (uleiul de croton, unele emplastre, amoniacul, etc.), sau chiar o supurație (injecțiile subcutanate de cloral hidrat, cele de esență de terebentină, etc.); caustice produc o distrugere a țesuturilor (potasa, cauterizatoarele, etc.). Revulsivele sunt folosite în Medicina umană și în cea veterinară, pentru a combate congestii locale, inflamații, etc.

12. **Reynolds,** numărul lui ~ [число Рейнольдса; nombre de R.; R. Zahl; R. number; R. szám]: Mărime (R), fără dimensiune, egală cu câtul dintre produsul vitesei de curgere v a unui fluid vâscos care nu se comprimă, printr'o dimensiune lineară caracteristică l a acestei curgeri — și dintre viscozitatea cinematică ν a fluidului:

$$R = \frac{v\,l}{\nu}.$$

Ca dimensiune (lungime) caracteristică l a se poate alege o anumită dimensiune lineară a unui corp imersat în fluid, sau a unui vas sau tub care conține fluidul (de ex. diametrul unui tub, dimensiunea maximă a unui corp, normală pe direcția de curgere, etc.). Ca vitesă caracteristică v se poate considera, de exemplu, vitesa la infinit în amonte sau în aval, vitesa maximă a curgerii, etc.

Numărul lui Reynolds e definit astfel, încât curgerile a două fluide cari nu se comprimă,

printre corpuri sau în jurul unor corpuri geometric asemenea, să prezinte linii de scurgere asemenea, dacă numerele Reynolds ale acestor curgeri (calculate cu mărimile omoloage ale curgerilor) sunt egale şi dacă forţele exterioare (de ex. forţa greutăţii) sunt neglijabile. În adevăr, ecuaţia Navier-Stokes (v.) de mişcare a unui fluid vâscos care are viscozitatea cinematică ν, densitatea ρ, vitesa $\bar{v}$, presiunea p — şi asupra căruia se exercită densitatea de volum $\bar{f}$ a forţelor exterioare e:

$$\rho \frac{d\bar{v}}{dt} = \rho \bar{f} - \operatorname{grad} p + \rho \nu \Delta \bar{v} + \rho \frac{\nu}{3} \operatorname{grad} \operatorname{div} \bar{v},$$

unde Δ e simbolul operatorului laplacian.

Dacă fluidul nu se comprimă în cursul mişcării (în acest scop, el nu trebue să fie neapărat incompresibil), rezultă $\operatorname{div} \bar{v} = 0$. Dacă nu se exercită forţe exterioare importante, adică $\bar{f} \approx 0$, ecuaţia Navier-Stokes se reduce la forma:

$$\frac{d\bar{v}}{dt} = \frac{\partial \bar{v}}{\partial t} + (\bar{v} \operatorname{grad}) \bar{v} = \frac{1}{\rho} \operatorname{grad} p + \nu \Delta \bar{v}.$$

Pentru ca, la mărirea de k_l ori a tuturor dimensiunilor lineare şi la mărirea de k_ν ori a viscozităţii, vitesa $\bar{v}$ să crească în fiecare punct într'un acelaşi raport k_v (astfel încât liniile de scurgere ale celor două curgeri să fie asemenea), trebue ca ecuaţia de mai sus să rămână valabilă când se înlocueşte operatorul grad cu operatorul $\frac{1}{k_l} \operatorname{grad}$, operatorul Δ cu operatorul $\frac{1}{k_l^2} \Delta$, vitesa $\bar{v}$ cu $k_v \bar{v}$ şi viscozitatea cinematică ν cu $k_\nu \nu$. Când se fac aceste înlocuiri, timpul t se înlocueşte cu $\frac{k_l}{k_v} t$, membrul al doilea din ecuaţie se înlocueşte cu k_v^2/k_l, iar membrul al treilea (de ex. ultimul său termen), cu $k_\nu \frac{k_v}{k_l^2}$. Pentru ca ecuaţia să rămână valabilă, trebue să fie satisfăcută deci relaţia $\frac{k_v^2}{k_l} = k_\nu \frac{k_v}{k_l^2}$, adică $\frac{k_v k_l}{k_\nu} = 1$. Deci, trebue ca numărul $\frac{vl}{\nu}$ (numărul lui Reynolds) să rămână invariabil în cele două cazuri.

Se observă că mărimea vl/ν dă şi raportul dintre forţele inerţiale, din membrul mijlociu, şi forţele datorite viscozităţii, din membrul drept al ecuaţiei de mişcare de mai sus. Similitudinea dinamică din cazurile considerate e deci asigurată când raportul dintre cele două feluri de forţe, dat de numărul lui Reynolds, e acelaşi în cele două cazuri. Trecerile unor curgeri cu obstacole geometric asemenea, dela regimul de curgere laminară la regimul de curgere turbulentă, se produc, conform acestor consideraţii, la o aceeaşi valoare a numărului lui Reynolds, definit pentru dimensiunile, vitesele şi viscozităţile fluidelor considerate. În adevăr, formele liniilor de scurgere ale particulelor de fluid, în regimurile laminar şi turbulent, sunt diferite — şi s'a arătat că aceste forme sunt egale la numere Reynolds egale. Forţele inerţiale fiind un element care provoacă turbulenţă, iar forţele provenite din viscozitate fiind un element care menţine caracterul laminar al mişcării (prin legăturile interne date de viscozitate, cari reduc mobilitatea mutuală a particulelor), rezultă că turbulenţa se produce când numărul lui Reynolds al curgerii respective depăşeşte o anumită valoare, caracteristică acelei curgeri. Valoarea critică a numărului lui Reynolds, care corespunde trecerii dela regimul de curgere laminară la regimul de curgere turbulentă în conductele circulare este de cca 2200, dacă numărul e calculat cu diametrul d al conductei ca lungime caracteristică l şi cu vitesa medie de curgere prin conductă. Cu precauţiuni speciale se poate majora de câteva ori această valoare, dar aceste curgeri laminare cu număr Reynolds mărit nu mai sunt stabile şi o perturbaţie oricât de mică provoacă turbulenţă.

În experienţele de laborator în cari greutatea fluidului nu prezintă importanţă şi compresibilitatea nu intră în consideraţie, de exemplu la gazele cu vitese de curgere relativ mici, similitudinea cu fenomenul real e realizată la valori egale ale numărului lui Reynolds. Dacă acest număr are însă valori foarte mari, caracteristicele mişcării variază relativ puţin cu numărul lui Reynolds, astfel încât practic poate fi, adesea, suficientă similitudinea realizată şi cu numere Reynolds puţin diferite pentru fenomenul original şi fenomenul model (de ex. la suflerii, adică la tunelurile aerodinamice, pentru vitese mici).

Relaţii analoage survin şi la scurgerea prin conducte rugoase, unde, pentru rugozităţi mari şi pentru valori mari ale numărului lui Reynolds, coeficientul de pierdere de sarcină e practic independent de acest număr. La trecerea dela curgerea original la curgerea model, trebue ca şi termenul $\frac{1}{\rho} \operatorname{grad} p$ din ecuaţiile Navier-Stokes simplificate să fie înmulţit cu raportul $k_v k_\nu / k_l^2$. Raportul p/ρ se înmulţeşte deci cu raportul $k_v k_\nu / k_l$. Dacă densitatea ρ a fluidului se transformă în ρ' când se trece dela original la model, trebue să fie satisfăcută deci relaţia:

$$p' = p \frac{\rho'}{\rho} \cdot \frac{k_v k_\nu}{k_l}.$$

De exemplu, pentru a determina rezistenţa la înaintare a unui solid care are lungimea l, când acesta înaintează cu vitesa v printr'un fluid (aer) care nu se comprimă şi are densitatea ρ şi viscozitatea cinemattcă ν, se poate măsura rezistenţa la înaintare R' a unui model asemenea cu solidul original, cu lungimea l', într'un fluid cu

densitatea ρ' şi viscozitatea cinematică ν', la o vitesă v', aceasta fiind astfel aleasă, încât $vl/\nu = v'l'/\nu'$. În acest caz rezultă

$$R = R' \frac{\rho}{\rho'} \left(\frac{lv}{l'v'}\right)^2 = R' \frac{\rho}{\rho'} \left(\frac{\nu}{\nu'}\right)^2,$$

adică rezultă că în expresiunea $R = \psi \rho A v^2$ a rezistenţei la înaintare (v.), în care A e secţiunea transversală maximă a corpului care înaintează, coeficientul ψ depinde numai de numărul lui Reynolds. (Pentru ca această concluzie să fie realizată, ar trebui ca şi denivelările din suprafeţe, cari dau rugozităţile în original şi în model, să fie transformate proporţional cu dimensiunile lineare ca în toate problemele de similitudine Reynolds.)

În cazurile curgerii fluidelor grele şi al curgerii gazelor la vitese mari, comparabile cu vitesa sunetului în acele gaze, la cari intervine compresibilitatea, egalitatea numerelor lui Reynolds în două dispozitive asemenea nu mai asigură similitudinea curgerilor. În primul caz (al fluidelor grele), similitudinea curgerilor e asigurată de egalitatea numerelor lui Froude corespunzătoare, iar în al doilea caz (al fluidelor compresibile, în cari vitesa de curgere are valori comparabile cu aceea a sunetului, sau mai mari), similitudinea e asigurată de egalitatea numerelor lui Mach corespunzătoare (v.).

1. **Rezemare** [опирание; mode d'appui; Stützen; supporting; támasztás]. *Tehn.*: Modul în care se realizează contactul între două corpuri nemiscibile. Rezemarea dintre două solide se poate considera şi în plan, nu numai în spaţiu.

Rezemarea în plan se realizează prin reazem simplu, prin articulaţie şi prin încastrare. Pentru a obţine o poziţie fixă a unui solid în plan, trebue suprimate toate cele trei grade de libertate ale solidului; aceasta se poate face folosind trei reazeme simple (v.) cu reacţiuni neconcurente. — Rezemarea în spaţiu se realizează prin reazeme simple, prin articulaţii şi încastrări în spaţiu. Pentru obţinerea poziţiei fixe a unui solid în spaţiu trebue suprimate toate cele şase grade de libertate ale solidului; aceasta se poate face folosind şase reazeme simple sau combinaţii de diferite moduri de legare (de ex. o articulaţie şi trei reazeme simple cu reacţiuni neparalele), în aşa fel, încât numărul total de reazeme simple echivalente să nu fie mai mic decât şase. V. şi sub Reazem.

2. ~ **cu mobilitate axială** [опирание с аксиальным скольжением; support à mobilité axiale; Stützen mit Spiel in axialer Richtung; supporting with lateral play; támasztás axiális irányú játékkal]: Rezemare a unei tije într'o bucea, care permite deplasarea axială a tijei în unul sau în ambele sensuri. Pentru a reduce frecările şi uzurile premature, bucelele se confecţionează din materiale cu duritate superficială mai mică decât cea a materialului tijei (de ex. din bronz).

3. ~ **elastică** [упругое опирание; support élastique; elastisches Stützen; elastic supporting; rugalmas támasztás]: Rezemarea dintre infrastructura şi suprastructura unui vehicul terestru sau dintre diferitele părţi ale unui sistem tehnic, prin intermediul unei legături elastice. Rezemarea elastică poate fi parţială sau totală. Sin. Suspensiune elastică (v.).

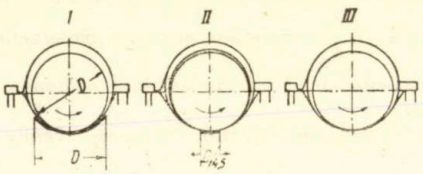
4. ~ **în paliere** [подшипниковое опирание; support de palier; Lagerung; bearing supporting; ágyazás]: Rezemare a unui arbore sau a unui ax al unui sistem tehnic, pe un anumit număr de paliere. Rezemarea în paliere se realizează, în general, prin montarea fiecăruia dintre fusurile arborelui sau ale axului în câte un palier, astfel încât să se asigure o mişcare de rotaţie sau de oscilaţie a fusurilor, cum şi ghidarea lor, evitând supraîncălzirea în serviciu.

Pentru rezemare se pot folosi paliere fixe, semimobile sau mobile, cu axa orizontală, verticală sau înclinată. Din punctul de vedere al direcţiei solicitării, rezemarea poate fi radială, axială sau combinată, iar din punctul de vedere al zonei de contact dintre fus şi palier, rezemarea poate fi de suprafaţă, liniară sau punctuală.

După mişcarea relativă dintre zonele de contact ale fusului şi palierului, se deosebesc: rezemare de alunecare, rezemare de basculare şi rezemare de rostogolire. Uneori poate exista şi o deplasare axială între fus şi palier (de ex. jocurile transversale ale osiilor de vehicule de cale ferată).

În general, rezemarea în paliere se realizează prin intermediul unui cuşinet la palierele de alunecare, sau al unui rulment la palierele de rostogolire. În unele cazuri, rezemarea poate fi şi directă, ca la palierele basculante (de ex. rezemarea dintre cuţitul unui cântar şi uluc).

La rezemarea în paliere de alunecare cu cuşinet, zonele de contact dintre fus şi palier se prelucrează astfel (v. fig.), încât să se obţină fie un contact de



Rezemare în paliere de alunecare.

suprafaţă pe cca $^1/_3$ din suprafaţa cilindrică a cuşinetului (*I*), fie un contact de suprafaţă pe o fâşie cu lăţimea D 4,5, unde D e diametrul fusului (*II*), fie un contact linear, când suprafaţa fusului şi a cuşinetului sunt riguros cilindrice circulare (*III*).

La rezemarea pe rulmenţi, suprafaţa de contact se prelucrează astfel, încât să asigure imobilizarea inelului interior al rulmentului (la rulmenţi cu inele, demontabili sau nedemontabili), sau să constitue o cale de rulare pentru corpurile de rostogolire ale rulmenţilor fără inel interior (de ex. la rulmenţii radiali cu ace sau la rulmenţii axiali cu bile).

Rezemarea în paliere, la maşini la cari se produc împingeri axiale importante (de ex. la turbine cu reacţiune, la pompe cu rotor), se obţine, fie printr'un sistem combinat de paliere radiale

şi axiale, fie prin paliere mixte radial-axiale sau axial-radiale, după cum solicitarea transversală e mai mare sau mai mică decât cea longitudinală. La rezemarea arborilor verticali, palierul axial (crapodina) serveşte la rezemare şi ghidare, iar palierele radiale servesc, în general, numai la ghidare.

1. **Rezemare pe cale** [опирание на пути; support sur voie; Wegstützen; way supporting; uttámasztás]: Rezemarea dintre infrastructura unui vehicul (de ex. aparatul de rulare al unui vehicul de cale ferată, trenurile de roţi ale unui vehicul rutier, carena unei nave, etc.) şi dintre calea de sustentaţie, pe care se poate deplasa.

2. ~ **pe fundaţie** [опирание на фундамент; support sur fondation; Fundamentstützen; foundation supporting; alapzattámasztás]: Rezemarea dintre o maşină de forţă sau de lucru, stabilă, şi suprafaţa amenajată pe care se montează.

3. **Rezervă** [запас; réserve; Vorrat; reserve; tartalék]. *Tehn.*: Material sau echipament care se găseşte în depozit, pentru a asigura înlocuirea la nevoie a materialului în funcţiune, sau echiparea instalaţiilor noi. — Exemplu:

4. ~ **de cablu** [запас каната; réserve de câble; Seilreserve; cable reserve; kötéltartalék]: Partea unui cablu de extracţie care rămâne înmagazinată pe aparatele de înfăşurare şi care serveşte la compensarea scurtării cablurilor prin tăierea capetelor dela un nivel inferior, pentru încercări, sau pentru a permite extracţia, în caz de adâncire a puţului.

5. **Rezervă** [ограничение окраски; réserve; Reserve; reserve; tartalék]. *Ind. text.*: Substanţă sau amestec de substanţe, aplicate, în general, la imprimare, pe anumite porţiuni ale ţesăturilor de bumbac, pentru a împiedeca pătrunderea şi fixarea colorantului, obţinându-se astfel desene colorate. După vopsirea în tonuri închise a ţesăturilor, în locurile astfel „rezervate" rămân porţiuni albe pe fond colorat, cari pot fi apoi colorate în tonuri deschise, printr'o nouă vopsire. Rezervele se aplică sub formă de paste preparate cu aglutinanţi şi pot fi, fie cu acţiune mecanică (ceara, etc.), fie cu acţiune chimică (acetatul de sodiu, carbonatul de sodiu, rongalitul, diferite substanţe oxidante, clorura de staniu, acizi organici, sulfatul de amoniu, etc.), fie combinaţii între rezerve mecanice şi chimice. Natura chimică a rezervelor depinde de felul colorantului care se aplică.

Dacă în pastă se introduce o sare diazotată, care se fixează în prezenţa sărurilor acide, ţesătura imprimată cu ea se poate vopsi ulterior cu coloranţi apropriaţi — şi atunci, prin cuplare, apar desene colorate (rezerve colorate).

6. **Rezervă** [запас; réserve; Reserve; reserve; tartalék]. *Geol.*: Cantitatea, evaluată în general în tone, a unei substanţe minerale utile (petrol, cărbuni, minereuri, etc.) industrializabile, care se găseşte în subsolul unui anumit perimetru. Se deosebesc următoarele categorii de rezerve: rezerva de categoria A sau vizibilă este cantitatea de substanţă minerală determinată prin lucrările de pregătire pentru abataj, pe patru sau pe cel puţin trei părţi ale unui zăcământ; rezerva de categoria B sau probabilă este cantitatea de substanţă minerală dintr'un zăcământ, din interpretarea datelor lucrărilor de explorare (galerii de mină, puţuri, sondaje); rezerva de categoria C sau geologică este rezerva rezultată din interpretarea datelor de prospecţiune geologică. Rezervele se dau: în tone, pentru minereuri, cărbuni, petrol; în metri cubi, pentru roce comune, gaze naturale.

7. **Rezerva de apă în sol** [почвенные запасы воды; réserve d'eau dans le sol; Bodenwasserreserve; soil water reserve; talajviz-tartalék]. *Hidr. a.*: Raportul dintre greutatea de apă care se găseşte în sol, şi greutatea solului uscat la 105° (rezerva totală). Pentru culturile agricole, rezerva activă de apă în sol e aceea care depăşeşte 3/2 din higroscopicitatea solului, determinată după Mitscherlich. — Scăderea rezervei de apă în sol la un anumit plafon minim, variabil după cerinţele culturii şi proprietăţile solului în raport cu apa, determină în irigaţii momentul aplicării udărilor.

8. **Rezervă de revizie a unei centrale electrice.** V. Putere în rezervă, în revizie, a unei centrale electrice.

9. ~ **disponibilă a unei centrale electrice.** V. Putere în rezervă, disponibilă, a unei centrale electrice.

10. ~ **momentană a unei centrale electrice.** V. Putere în rezervă, momentană, a unei centrale electrice.

11. ~ **turnantă a unei centrale electrice.** V. Putere turnantă, în rezervă, a unei centrale electrice.

12. ~ **turnantă la vârf, a unei centrale electrice.** V. Putere turnantă la vârf, în rezervă, a unei centrale electrice.

13. ~ **turnantă la vârful maxim, a unei centrale electrice.** V. Putere turnantă la vârful maxim, în rezervă, a unei centrale electrice.

14. ~ **turnantă, minimă anuală, a unei centrale electrice.** V. Putere turnantă, în rezervă, minimă anuală, a unei centrale electrice.

15. ~ **utilizabilă a unei centrale electrice.** V. Putere în rezervă, utilizabilă, a unei centrale electrice.

16. **Rezervor** [резервуар; réservoir; Behälter, Reservoir; reservoir, tank; tartány, tartály, tartó]. *Tehn.*: Construcţie pentru depozitarea fluidelor sau a materialelor în granule sau în pulbere, în scopul alimentării continue sau intermitente, cu un anumit debit, a unui sistem tehnic sau fizico-chimic.

Rezervoarele pot fi stabile sau deplasabile. Ele au dimensiuni adaptate condiţiunilor de folosinţă şi pot fi construite cu volum fix sau variabil (de ex. rezervorul de gaz). Forma lor şi materialul din care sunt confecţionate diferă după materialul conţinut, după condiţiunile de exploatare, locul unde sunt montate, etc. — Rezervoarele se construesc di tablă de oţel, de cupru, aluminiu, plumb sau de alte metale, din fontă sau alte metale turnate, din beton, lemn, sticlă, gre-

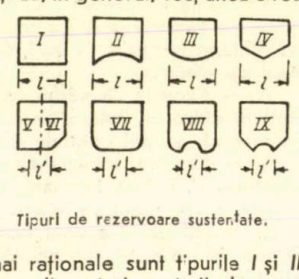
sie, etc. De regulă, rezervoarele sunt protejate contra coroziunii şi eroziunii, prin vopsire (de ex. cu vopsea, cu miniu de plumb), prin căptuşire (de ex. cu plumb, la rezervoarele de acid sulfuric; cu sticlă, cu email, cauciuc, etc.), prin bituminare, etc.; unele rezervoare sunt izolate termic.

Rezervoarele se dotează cu conducte de umplere, de evacuare, de preaplin, de spălare, etc. şi, eventual, şi cu alte instalaţii caracteristice exploatării lor (conductă de „respiraţie", serpentine de încălzire sau de răcire, etc.).

Rezervoarele stabile se montează, în poziţie orizontală sau verticală, la nivelul solului, subteran (îngropat), semiîngropat, sustentat (de ex. pe console, pe eşafodaje, etc.) sau suspendat; cele deplasabile pot fi portative sau montate pe un vehicul de transport (de ex. cisterna), sau fac parte din sistemul tehnic deplasabil pe care-l deservesc (de ex.: rezervor de benzină la autovehicule; rezervor de apă, de păcură, etc. la locomotive). Rezervoarele pot fi cilindrice (cu secţiunea circulară, eliptică, ovală, etc.), semicilindrice, paralelepipedice, sferice, etc. Ele pot fi descoperite sau acoperite, în care caz acoperişul poate fi plan sau în boltă; fundul, de asemenea, poate fi plan, conic, tronconic, în calotă sferică, etc. Acoperişul se reazemă, fie numai pe pereţii exteriori, fie pe pereţii exteriori şi pe pereţii interiori, fie pe stâlpi interiori.

După modul de amplasare, se deosebesc: rezervor de suprafaţă, rezervor suprainălţat (castel de apă), rezervor semiîngropat şi rezervor îngropat.

Rezervoarele sustentate se execută din beton armat sau din oţel şi au, în general, secţiunea circulară. Tipurile obişnuite de rezervoare sustentate sunt reprezentate în figură. Tipurile *III* şi *IV* sunt caracteristice pentru rezervoarele construite din oţel. Pentru cele de beton armat, cele mai raţionale sunt tipurile *I* şi *II*, iar pentru a reduce diametrul centurii de rezemare şi pentru a elimina împingerile în centură se folosesc tipurile *VIII* şi *IX*.



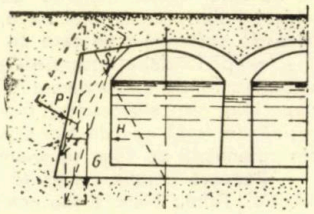
Tipuri de rezervoare sustentate.

După materialul întrebuinţat în construcţie, se deosebesc: rezervor de lemn, rezervor de piatră (de piatră naturală, de cărămidă, de beton), rezervor de beton armat, de oţel, de sticlă, etc.

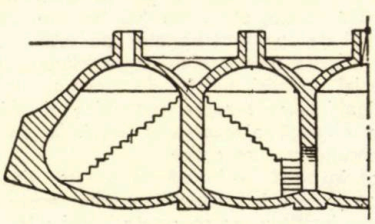
Rezervor de lemn. Acest tip de rezervor se execută pentru capacităţi sub 100 m³, din doage de lemn şi cercuri metalice. Rezervoarele de lemn se folosesc în instalaţii provizorii.

Rezervor de piatră. Se folosesc, fie rezervoare de piatră cu secţiune dreptunghiulară, fie rezervoare cu secţiune circulară.

Calculul static al rezervoarelor de piatră se face conform regulilor din statica construcţiilor şi rezistenţa materialelor. Încărcările cari se aplică pe pereţii exteriori sunt: greutatea proprie *P*, împingerea *S*, din bolta acoperişului, împingerea pământului *P* şi presiunea lichidului *H*. Calculele se fac în ipoteza cu rezervorul gol şi cu rezervorul plin. Pentru a nu avea tensiuni de întindere, rezultanta încărcărilor trebue să fie cuprinsă în treimea mijlocie a zidului. Pereţii exteriori sunt solicitaţi de greutatea proprie *G*, de greutatea transmisă dela boltă şi de presiunea lichidului. Rezultanta încărcărilor trebue să „cadă" în treimea mijlocie. Bolta de acoperiş e solicitată de greutatea proprie şi de pământul de deasupra. Pentru ca în boltă să nu apară tensiuni de întindere, curba de presiune a bolţii pentru greutatea proprie şi umplutură trebue să fie cuprinsă în limitele sâmburelui central (treimea mijlocie). Dacă pe fundul rezervorului se aplică şi subpresiunea lichidului, şi aceasta trebue să fie echilibrată numai prin greutatea sa, grosimea fundului se determină din relaţia $s = A/\gamma$, unde S e grosimea fundului, A (t/m²) e subpresiunea lichidului şi γ (t/m³) e greutatea specifică a materialului. Un astfel de fund nu e solicitat de momente încovoietoare şi poate fi făcut din beton simplu, bine bătut. Dacă fundul se face mai subţire, o parte din încărcare — şi anume $A' = A - \gamma d$ (unde d este grosimea fundului), care provoacă momente încovoietoare, se dă la armatură, executând rezervorul din beton armat. Fundul rezervoarelor se construeşte în funcţiune de natura terenului: pe stâncă compactă, impermeabilă, se execută cel mai subţire fund; pe stâncă permeabilă fundul se face cu grosimea de 20···25 cm, iar pe pietriş, cu grosimea de 35···50 cm. Fundul se execută din beton simplu, impermeabilizat. Uneori fundul se execută din bolţi răsturnate (v. fig.). Zidurile se fac, fie în consolă, fie inclinate, fie cu boltă, fie combinate. Rezervoarele de piatră se execută cu acoperişul în boltă, tencuite în interior — şi cu un strat de pământ pentru izolare termică.

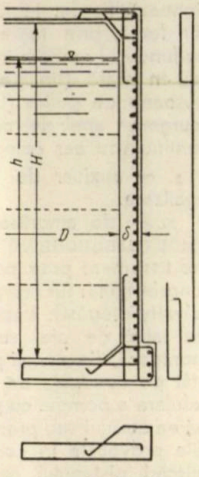


Sarcinile cari intervin în calculul unui rezervor de piatră, îngropat.


Rezervor cu bolţi răsturnate.

Rezervor de beton armat. Rezervor executat în întregime din beton armat sau având numai pereții și acoperișul de beton armat. Se construește, de regulă, în locurile unde terenul de fundație nu prezintă siguranță suficientă. Forma folosită cel mai mult e cea cilindrică, cu pereți relativ subțiri, solicitați numai de tensiuni de întindere, preluate de armatura inelară. Grosimea pereților se stabilește astfel, încât tensiunile de întindere în beton să nu depășească anumite limite.

Secțiunea de fier din inelele orizontale, care revine pe unitatea de înălțime de perete, se mărește odată cu creșterea înălțimii lichidului din rezervor. Afară de aceasta se montează o armatură verticală, uniform distribuită, care nu variază pe înălțime. În locul unde se face legătura dintre perete și fund se desvoltă momente încovoietoare și, de aceea, această porțiune e armată corespunzător. Rezervoarele cilindrice de beton armat se folosesc, în special, la castelele de apă. Rezervoarele paralelepipedice se folosesc acolo unde, ținând seamă de condițiunile locale, suprafața destinată lor trebue să fie folosită în întregime. Această formă permite o împărțire mai bună în camere și cofrajele sunt mai simple și mai ieftine. Armatura folosită e mai puternică, din cauza momentelor încovoietoare cari apar. Aceste rezervoare se pot fisura la colțuri. Pentru adâncimi mari, pereții trebue consolidați cu nervuri. În general, ele se construesc până la adâncimea de 5 m. Rezervoarele mici, îngropate în pământ, sunt mai ales sferice sau cilindrice, cu fund plan și cu acoperiș în boltă. Rezervoarele mici, montate în încăperi speciale, se fac, de regulă, cu fund separat de sistemul de susținere. Legătura rigidă cu sistemul de susținere e permisă când este exclusă orice posibilitate de tasare a fundației. La rezervoarele descoperite, cu dimensiuni mari în plan (basine de înnot, etc.), numai unul dintre capete se fixează rigid de terenul de fundație; toate celelalte reazeme se fac mobile, sau sub forma de reazeme pendulare — stâlpi subțiri cu rigiditate mică. La dimensiuni foarte mari trebue să se prevadă rosturi de dilatare. Presiunea apei la adâncimea x fiind $p = \gamma x$, efortul care se desvoltă într'un inel cu înălțimea egală cu unitatea, la un rezervor circular, e: $N_n = 1pr = 1\gamma xr$, unde p e presiunea la adâncimea x; γ, densitatea lichidului; r, raza rezervorului. Întregul efort fiind preluat de fierărie, grosimea peretelui se stabilește astfel, încât și betonul să poată lua forțe de întindere, astfel încât să nu se fisureze. Modul de aranjare a fierăriei la un rezervor circular este arătat în figură.



Aranjarea fierăriei la un rezervor de beton armat.

La rezervorul paralelepipedic, orice fâșie este considerată ca un cadru închis, solicitat la presiunea lichidului din interior, și se dimensionează ca atare. Dimensionarea se face astfel încât să nu apară fisuri.

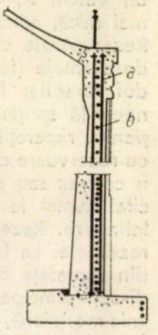
Fundul rezervorului se dimensionează ținând seamă de presiunea lichidului din interior, de subpresiunea lichidului, de terenul de fundație, etc. Pe un teren sănătos e suficient ca el să se facă din beton simplu de 25—40 cm, fiindcă nu apar momente încovoietoare. Pe teren elastic, fundul se face din beton armat (placă sau boltă răsturnată).

La toate rezervoarele de beton armat se iau măsuri pentru impermeabilizarea betonului. Căptușeala interioară a rezervorului depinde de lichidul pentru care e construit.

Rezervor de beton armat precomprimat. Rezervor de beton armat, de regulă cilindric, cu fundul plan și cu cupolă, a cărui armatură e supusă la tensiuni inițiale de întindere. Prin pretensionarea fierului se elimină complet fisurarea, pereții se pot executa cu mult mai puțin material și construcția e foarte economică. La rezervoarele de peste 1000 m³ se economisește, la pereți, aproape jumătate din material, față de rezervoarele de beton armat obișnuite, iar economia generală e de 25···30% la fier, și de 20% la beton.

De regulă, se pretensionează armatura inelară a pereților; totuși, la rezervoarele mari se pretensionează și armatura verticală. Modul de amplasare a armaturii în perete e reprezentat în figură.

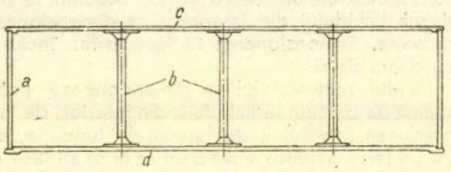
Se folosesc două procedee de așezare a armaturii inelare pretensionate: armatura se așază în corpul betonului, fiind ferită de contactul cu betonul, fie printr'o unsoare bituminoasă, fie prin tuburi de hârtie; după ce se termină turnarea, fierul se întinde, cu ajutorul unor dispozitive montate în nișe speciale; armatura se montează în jurul unui miez slab armat, executat anterior, pe care se întinde și se aplică o tencuială torcretată, pentru a feri armatura de coroziune. Se folosește, cu precădere, varianta a doua, din următoarele considerente: armarea slabă a miezului permite folosirea unui beton mai uscat; acesta se poate așeza mai bine, ceea ce mărește impermeabilitatea construcției; în timpul pretensionării, armatura e vizibilă, din care cauză se poate întinde uniform; așezarea și pretensionarea se pot mecaniza.



Perete de rezervor de beton armat precomprimat.
a) armatură verticală pretensionată;
b) armatură inelară pretensionată.

Ca armatură pretensionată se folosește oțel superior, cu diametrul de 3···5 mm. Întinderea

armaturii se realizează, fie cu ajutorul unui cărucior care circulă pe periferia rezervorului (sistem care e economic numai când se construesc rezervoare în serie, fiind o instalație costisitoare și grea),



Schemă constructivă a unui rezervor de beton precomprimat cu planșeu.
a) perete precomprimat; *b*) stâlpi; *c*) planșeu; *d*) fundul rezervorului.

fie cu ajutorul unor vinciuri hidraulice sau pneumatice, fie manual, mod de întindere foarte simplu și eficace, și care nu are nevoie de instalații speciale, fiind suficiente manșoane de strângere și o serie de chei dinamometrice.

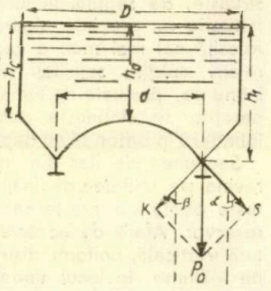
Rezervor metalic. Rezervor executat în întregime din tole de oțel. Forma cea mai simplă e cea cilindrică cu fundul plan, montat pe grinzi metalice sau pe o placă de beton. Grosimea pereților verticali se ia în funcțiune de presiunea hidrostatică, după formula

$$\delta = \delta_1 + \gamma \frac{h r}{\sigma_{at}},$$

în care δ (mm) e grosimea peretelui; δ_1 e o grosime practică, de 2,5···5 mm, care se adaugă pentru a compensa uzura prin ruginire și slăbirea datorită niturilor; γ e densitatea lichidului; h (m) e înălțimea lichidului; r (m) e raza rezervorului; σ_{at} (kg/mm²) e rezistența admisibilă la întindere a materialului. Practic, grosimea minimă se ia de 6 mm. La proiectarea unui castel de apă, pentru un volum V, el trebue să aibă o suprafață cât mai mică, adică un consum de oțel cât mai mic. Rezervoarele cilindrice cu fund plan prezintă mari desavantaje (tolele plane lucrează în condițiuni defavorabile: fiind solicitate la tensiuni mari, necesită sprijiniri speciale; fundul e inaccesibil pentru reparații și reviz i, etc.) și sunt înlocuite cu rezervoare cu fund conic sau sferic, care poate fi convex sau concav; la primele, fundul e solicitat numai la compresiune, iar la celelalte, la întindere. Rezemarea lor se face pe o centură de rezemare. La fundurile sferice și conice, formate din suprafețe de revoluție, se deosebesc două direcții principale pentru tensiuni: tensiunile după linia meridiană, orientate după generatoarea suprafeței fundului și raportate la 1 m de cerc paralel (orizontal), și un efort inelar t, orientat orizontal și raportat la 1 m de lungime de generatoare.

Afară de tipurile cu funduri convexe și concave, se construesc rezervoare formate dintr'un trunchiu de con cu vârful în jos și o calotă sferică cu convexitatea în sus. Și la aceste rezervoare, printr'o alegere judicioasă a dimensiunilor, se pot elimina împingerile în centura de susținere (v. fig.).

Rezervoarele metalice se execută prin nituire sau prin sudare. Nituirea se face prin suprapunere, fără eclise, cu excepțiunea rostului dintre peretele vertical și peretele inclinat și dintre acesta și calota sferică. Rezervoarele sudate sunt mai convenabile decât cele nituite, atât sub raportul consumului de material, cât și al mâinii de lucru. Sudura prezintă însă și desavantaje, fiindcă la locul sudurii metalul e deformat, apar tensiuni suplementare datorite încălzirii neuniforme, iar execuția sudurii e dificilă. —



Rezervor metalic fără împingeri laterale în centură.
P_0) presiunea pe inelul de centură; K) rezultanta presiunilor provenite din partea conică a fundului; S) rezultanta presiunilor provenite din partea sferică a fundului.

Exemple de rezervoare folosite în sisteme tehnice:

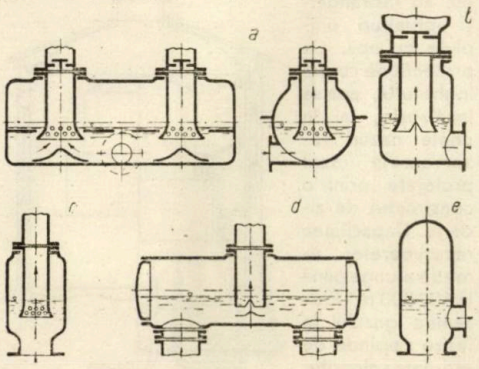
1. **Rezervor** auxiliar [вспомогательный резервуар; réservoir auxiliaire; Hilfsbehälter; auxiliary tank; segédtartány]: Rezervor de aer în instalația de frână continuă cu aer comprimat, montat la vehiculele cari au frână activă — și care primește și înmagazinează aerul comprimat necesar pentru efectuarea frânării. Rezervorul auxiliar e legat, prin intermediul triplei valve, cu conducta principală și cu cilindrul de frână. Capacitatea lui depinde de mărimea cilindrului de frână și variază între 25 și 100 l, ajungând până la 150 l când rezervorul trebue să alimenteze doi cilindri de frână. Rezervoarele se confecționează, fie din tablă de oțel sudată, fie, uneori, din fontă, prin turnare; ele au formă cilindrică, cu funduri bombate în interior (tip Westinghouse) sau în afară (tip Knorr), și sunt înzestrate cu bușoane de golire (la partea inferioară) pentru scurgerea apei de condensație. V. și sub Frână continuă cu aer comprimat.

2. ~ **auxiliar de manevră.** V. Rezervor de egalizare.

3. ~ **de amortisare, la pompe** [насосный амортизационный резервуар; réservoir d'amortissement pour pompes; Windkessel, Dämpfungsbehälter für Pumpen; damping tank for pumps; szivattyú-légüst]: Recipient metalic (de fontă sau de tablă de oțel sudată sau nituită), care se montează, fie numai pe conducta de refulare, fie atât pe conducta de aspirație, cât și pe cea de refulare a pompei cu piston. Servește la înmagazinarea aerului sub presiune, spre a amortisa oscilațiile provocate în conducte prin neuniformitatea mișcării pistonului, realizându-se astfel o mișcare aproape uniformă a lichidului; oscilațiile imprimate de mișcarea pistonului sunt urmate numai de coloana de lichid din corpul de pompă. Volumul rezervorului e de cel puțin 6···8 ori volumul generat de piston, și cu cât volumul lui e mai mare, cu

atât funcționarea pompei e mai liniștită. Rezervorul se montează, pe cât posibil, în apropierea corpului de pompă, și poate fi turnat monobloc cu pompa sau ca piesă separată; la pompele cu dublu efect se construește, de regulă, un rezervor comun pentru ambele părți de aspirație.

Rezervoarele de amortisare sunt înzestrate cu țeavă de aspirație, respectiv de refulare și, de

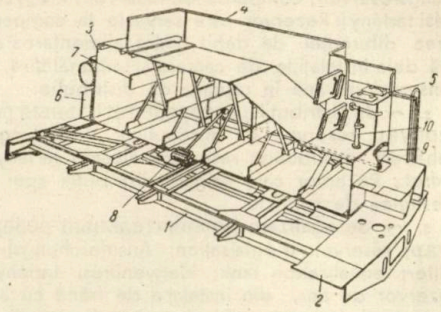


Rezervoare de amortisare la pompe.
a) și b) la aspirație, la pompă cu dublu efect, respectiv la pompă cu simplu efect; c) și e) la refulare, pentru presiuni joase, respectiv pentru presiuni înalte; d) la refulare, pentru alimentarea conductei dela două pompe.

obiceiu, cu indicator de nivel (cu sticlă), cu manometru (de depresiune, la cele de aspirație; de presiune, la cele de refulare), cu robinet de golire și robinet de aerisire (v. fig.). La pompele de înaltă presiune (de ex. la pompele de alimentare cu apă a căldărilor de abur), rezervorul de amortisare e înlocuit uneori cu un amortisor cu plutitor (v. Plutitor, amortisor cu ~), care asigură, față de rezervorul amortisor, un mers mai uniform al coloanei de lichid. Sin. Cameră de aer, Cameră pneumatică, Recipient de aer, Cazan de aer, Clopot de aer. V. și sub Pompă cu piston.

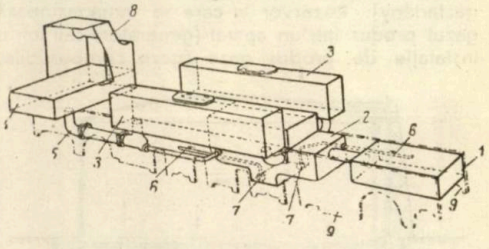
1. **Rezervor de apă, la locomotive** [паровозный водяной резервуар; réservoir à eau de la locomotive; Wasserbehälter der Lokomotive; water tank of the locomotive; gőzmozdony-viztartány]: Rezervor închis, montat pe tender sau pe cadrul locomotivei-tender, care servește la depozitarea rezervei de apă necesare alimentării căldării locomotivei pe distanța dintre două stații de alimentare cu apă. Capacitatea rezervorului variază după tipul și seria locomotivei și depinde de consumul de abur al locomotivei, de felul trenului (de ex. la trenurile rapide, cari parcurg distanțe mari cu opriri scurte, rezervorul e mai mare), etc.

Locomotivele cu tender au, în general, un singur rezervor, cu formă aproximativ paralelepipedică (v. fig.), (la tenderele cu cadru), sau semicilindrică (la tenderele fără cadru). Rezervorul e construit din table de oțel asamblate prin sudură sau nituite etanș; în interior, pereții sunt consolidați, în sens longitudinal și transversal, prin corniere și prin diafragme de tablă găurite și montate la înălțimi diferite, acestea din urmă servind la oprirea formării valurilor, când rezervorul nu e plin. Rezervorul are un indicator de nivel cu plutitor, două valve (robinete) de închidere cu site (pentru racordul la injectoarele sau la pompele de alimentare cu apă a căldării locomotivei), un robinet de golire rapidă a rezervorului și 2···4 guri de umplere. Capacitatea rezervorului variază între 8 și 40 m³.



Rezervor de apă, la tender.
1) longeron; 2) bloc de înhămare; 3) rezervor de apă; 4) cutie de cărbuni; 5) rezervor de ulei; 6) cutie de unelte; 7) diafragme de consolidare; 8) plutitorul indicatorului; 9) indicator de nivel; 10) robinet.

Locomotivele-tender au 2···5 rezervoare montate pe părțile laterale ale căldării longitudinale, între longeroane și în spatele marchizei (v. fig.);



Rezervoare de apă, la locomotive-tender.
1) rezervor frontal; 2) rezervor central; 3) rezervor lateral; 4) rezervor din spate; 5) conducta de legătură între rezervoare; 6) conducte de absorție a pompelor de alimentare; 7) sorb; 8) pereții cutiei de cărbune; 9) longeron.

la unele locomotive mici, pentru reducerea greutății, longeroanele formează pereții laterali ai rezervoarelor. Rezervoarele comunică între ele prin tuburi montate în partea lor inferioară; de regulă, numai rezervoarele laterale au guri de umplere cu site și capac. Capacitatea totală a rezervoarelor poate ajunge până la cca 14 m³.

Rezervoarele sunt vopsite, atât la exterior, cât și la interior, pentru a fi protejate contra coroziunii.

2. ~ **de capăt** [контррезервуар; réservoir terminal; Endreservoir; terminal reservoir; végtartány]: Rezervor de presiune situat la capătul terminal al unei rețele de distribuție a apei. Sin. Contrarezervor.

3. ~ **de comandă.** V. Rezervor de egalizare.

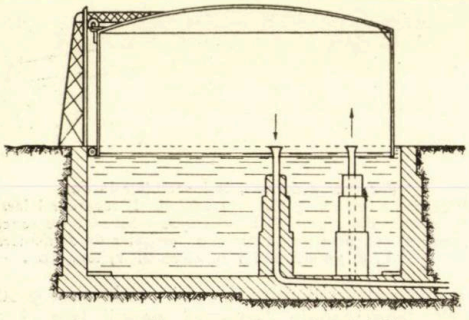
1. **Rezervor de compensare** [уравнительный резервуар; réservoir de compensation; Ausgleichungsreservoir; compensation reservoir; kiegyenlitési tartány]: Rezervor care serveşte la compensarea diferenţei de debit dintre alimentarea cu apă dela instalaţiile de captare şi îmbunătăţire, şi consumul de apă în reţeaua de distribuţie.

2. **~ de distribuţie** [распределительный резервуар; réservoir de distribution; Verteilungsbehälter; distribution reservoir; elosztó tartány]. *Hidrot.*: Rezervor care asigură distribuţia apei la presiunea de serviciu.

3. **~ de egalizare** [уравнительный резервуар; réservoir d'églaisation; Ausgleichungsbehälter; equalisation tank; kiegyenlitési tartány]: Rezervor de aer, din instalaţia de frână cu aer comprimat a unui vehicul motor (locomotivă, automotor, ect.), legat direct cu robinetul mecanicului — şi care serveşte ca rezervor-tampon pentru stabilirea unei reduceri de presiune uniformă în conducta generală (la orice lungime a acesteia), în scopul frânării egale a tuturor vehiculelor active, comandate dela robinetul mecanicului. Pentru asigurarea reducerii uniforme de presiune în conducta generală, rezervorul de egalizare e legat de aceasta prin regulatorul de presiune al conductei generale. Sin. Rezervor auxiliar de manevră, Rezervor de comandă. V. şi sub Frână continuă cu aer comprimat.

4. **~ de fontă topită**: Sin. Avantcreuzet (v.).

5. **~ de gaz** [газгольдер; réservoir à gaz; Gasbehälter, Gasometer; gas holder, gasometer; gáztartány]: Rezervor în care se înmagazinează gazul produs într'un aparat (generator) sau într'o instalaţie de produs gaze (gaze combustibile,

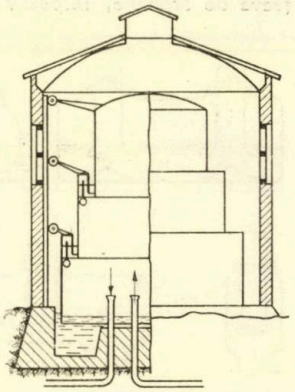


Rezervor de gaz, umed, cu clopot rigid.

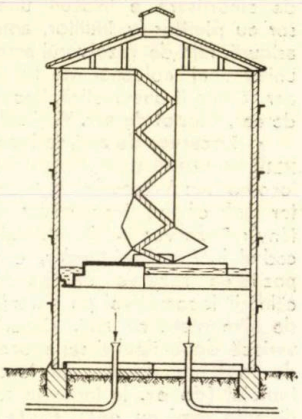
gaze din industria chimică, etc.), în vederea depozitării, sau alimentării uniforme a unei reţele de distribuţie. Rezervoarele pot avea volum constant sau variabil.

Rezervoarele de gaz cu volum constant sunt recipiente închise, de tablă de oţel sau de alt metal (sudate sau nituite), sau de beton armat, şi au, în general, formă paralelepipedică sau cilindrică; ele sunt montate orizontal sau vertical şi sunt înzestrate cu conducte de intrare şi de ieşire a gazului (v. şi sub Rezervor de ţiţeiu şi de produse petroliere).

Rezervoarele de gaz cu volum variabil sunt de două tipuri: umede şi uscate. — Rezervorul umed e constituit dintr'un basin cu apă, în care e introdus un clopot metalic, ghidat prin role, într'o carcasă verticală de ghidare. Clopotul metalic poate fi rigid sau telescopic, de obiceiu cu 3···6 virole (v. fig.); pentru etanşare, virolele clopotului telescopic au răsfrângeri şi jghiaburi umplute cu apă. Ca protecţiune contra îngheţului, apa se încălzeşte, iar în unele cazuri rezervoarele sunt protejate printr'o construcţie de zidărie. Capacitatea rezervoarelor umede ajunge până la 100 000 m³. Presiunea gazului la ieşire depinde de greutatea clopotului (incluziv a armaturii, jghiaburilor, etc.) şi e, în general, de 100···200 mm col. apă. — Rezervorul uscat e format dintr'un recipient cilindric vertical, rezemat pe o fundaţie, închis la partea superioară printr'un capac în formă de disc metalic cu jghiab periferic pentru etanşare şi cu role de ghidare. Jghiabul de etanşare e umplut cu gudron, care închide rostul dintre capac şi corpul rezervorului; gudronul care se prelinge e colectat la baza rezervorului şi e pompat din nou în jghiabul de etanşare. Rezervorul are conducte de intrare şi de ieşire a gazului, o scară pliantă (pentru controlul jghiabului de etanşare) şi un acoperiş cu lucarne de ventilaţie (v. fig.). Rezervoarele uscate se construesc pentru capacităţi până la 400 000 m³. Avantajele faţă de rezervoarele umede sunt: greutate de construcţie mai mică; nu e nevoie de instalaţie de încălzire şi deci exploatarea e mai uşoară; se obţine gaz uscat; presiunea e constantă. Rezervoarele mari sunt folosite, în general, la uzinele de gaz şi la staţiunile de distribuire a gazelor, în sistemul de



Rezervor de gaz, umed, cu clopot telescopic.



Rezervor de gaz, uscat, cu volum variabil.

alimentare cu gaze la distanță a orașelor și a întreprinderilor industriale.

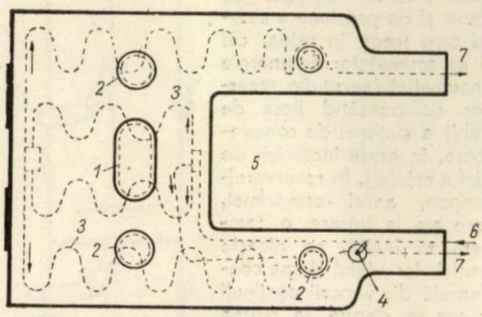
Rezervorul de gaz folosit în laborator și în instalații mici (de ex. în instalațiile de produs acetilena) poate fi, de asemenea, cu volum constant sau variabil (v. fig. sub Generator cu carbură în apă) și se confecționează din tablă de oțel, de cupru, din sticlă, etc., după gazul care trebue înmagazinat. Sin. (parțial și impropriu) Gazometru.

1. **Rezervor de încărcare** [загрузочный резервуар; réservoir de charge; Ladebehälter; loading reservoir; rakodó tartány]. *Ind.petr.*: Rezervorul în care se pompează țițeiul, înainte de a fi trecut la distilare. Capacitatea lui e de vreo două ori mai mare decât cea a aparatului de distilare. Servește la o ultimă separare prin decantare a apei și a altor impurități conținute în țițeiu. Sin. Turn de încărcare.

2. ~ **de înmagazinare**: Sin. Rezervor de compensare (v.).

3. ~ **de nisip, pe vehicule** [бак для подачи песка; réservoir de sable sur véhicules; Sandbehälter auf Fahrzeugen; sand tank on vehicles; jármű-homoktartány]: Recipient metalic în care se înmagazinează nisipul uscat necesar pentru operațiunile de nisipare, pentru mărirea coeficientului de adeziune dintre roți și șine. La locomotive, rezervorul se numește cutie sau dom de nisip; e montat, de regulă, pe partea superioară a căldării orizontale și e legat, printr'o conductă, cu nisiparul. La tramvaie, rezervorul de nisip se numește tremie.

4. ~ **de păcură, la tender** [нефтяной резервуар тендера; réservoir de mazout du tender; Heizölbehälter beim Tender; fuel oil tank of the tender; szerkocsi-pakuratartány]: Rezervor



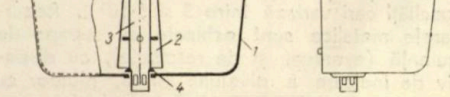
Rezervor de păcură, la tender.
1) gură de vizitare; 2) gură de umplere; 3) serpentină de abur de încălzire; 4) robinet pentru păcură; 5) loc pentru depozitat cărbuni; 6) intrarea aburului de încălzire; 7) ieșirea aburului condensat.

închis, construit din tablă de oțel, montat, în general, deasupra rezervorului de apă de pe tenderul locomotivei cu ardere de păcură, și care servește la depozitarea combustibilului lichid necesar alimentării focarului locomotivei. Capacitatea rezervorului se determină astfel încât să se asigure cantitatea de combustibil necesară pentru parcursul locomotivei între două stațiuni de alimentare cu combustibil lichid; în general, are 4···5 m³.

Rezervorul e, de obiceiu, paralelepipedic sau în potcoavă; în ultimul caz se amenajează depozitul de cărbuni în spațiul din interiorul potcoavei (v. fig.). Pe placa superioară se găsesc două guri de alimentare cu site, o gură de vizitare, mânerele robinetului de închidere și un indicator de nivel; în interior, serpentina de preîncălzire a combustibilului, robinetul de închidere a conductei și robinetul de golire.

5. ~ **de presiune** [водонапорный бак; réservoir de pression; Druckreservoir; pressure reservoir; nyomástartány]: Rezervor care asigură presiunea de serviciu într'o rețea de distribuție a apei. Apa trebue să ajungă cu 2···3 m deasupra celui mai înalt robinet și, în general, cu 30···35 m deasupra nivelului străzilor. Presiunea de serviciu nu trebue să depășească 6 at (60 m) pentru ca să nu se producă presiuni prea mari în rețea.

6. ~ **de spălare** [промывочный бак; réservoir de lavage; Waschbehälter; washing tank; mosási tartány]. *Inst. san.*: Rezervor de fontă sau de material ceramic, care servește la înmagazinarea și evacuarea bruscă (prin cădere) a can-



Rezervor de spălare pentru closete.
1) corpul rezervorului; 2) clopot; 3) supapă; 4) inelul de sprijinire a garniturii; 5) consolă; 6) braț de acționare a supapei; 7) locaș pentru fixarea robinetului de alimentare cu plutitor.

tității de apă necesară pentru spălarea anumitor obiecte din instalația sanitară (de ex. vasele de closete). El se suspendă, fie la 1,5···2,3 m deasupra obiectelor de spălat, fie la o înălțime mai mică decât 0,5 m, în care caz are capacitate mai mare. Se compune, de regulă, dintr'un recipient deschis (corpul rezervorului) înzestrat cu: un racord pentru țeava de scurgere, un robinet cu plutitor (pentru alimentarea cu apă), dispozitivul cu clopot și supapă (pentru închiderea și golirea bruscă prin efect de sifon) sau un sifon simplu (la rezervorul pentru spălare intermitentă) și urechi de susținere (v. fig.). Comanda golirii pentru spălare se poate face manual sau automat.

7. ~ **de țițeiu și de produse petroliere** [резервуар для нефти и нефтяных продуктов; réservoir pour pétrole brut et pour produits pétroliers; Reservoir für Rohöl und Petroleumprodukte; oil and oil products tank; kőolaj- és olajtermék-tartány]. *Expl. petr.*: Rezervor adaptat pentru înmagazinarea și conservarea hidrocarburilor gazoase și lichide sau a amestecurilor lor.

Pentru produse petroliere lichide şi pentru ţiţeiu, rezervoarele sunt confecţionate, în general, numai din oţel (uneori chiar inoxidabil). Rezervoarele pentru ţiţeiu brut sunt, de regulă, cilindrice, verticale, cu fund plat, aşezat pe o fundaţie plană completă sau numai pe un inel periferic de fundaţie, cu capacul plan la cele cu dimensiuni mici, conic la cele cu dimensiuni mijlocii, respectiv în formă de calotă sferică, turtită şi racordată cu mantaua cilindrică la cele cu capacitate mare. Pentru a evita pierderi prin evaporare şi prin „respiraţie" (v.), se folosesc, uneori, fie rezervoare cu capac plutitor direct pe suprafaţa lichidului, fie rezervoare sferoide (de forma unei picături care se reazemă pe o suprafaţă pe care nu o udă), fie chiar rezervoare sferice.

Rezervoarele sferoide permit menţinerea unei suprapresiuni interioare de 2···3 ats, iar cele sferice, de cca 7···8 ats, ceea ce face posibilă conservarea în stare lichidă a hidrocarburilor mai grele decât pentanii incluziv (în cazul celor sferoide), respectiv butanii, şi chiar o parte din propan-propilen (în cazul celor sferice).

Rezervoarele cilindrice alungite, ($l \geqslant 6 \cdots 8$ m), cu funduri în calotă sferică având acelaşi diametru ca mantaua, aşezate vertical (din motive de economie de teren şi fundaţii) sau, mai ales, orizontal (din motive de uşurinţă şi de siguranţă în exploatare) se folosesc, de regulă, numai pentru înmagazinarea gazelor de petrol lichefiate (fracţiunile propan-pentan). Ele se construesc pentru capacităţi cari variază între 5 şi $5 \cdot 10^5$ l. Rezervoarele metalice sunt echipate cu supape de siguranţă (eventual şi de respiraţie), cu dispozitiv de indicare a nivelului (sticlă, plutitor cu contragreutate exterioară, indicând nivelul pe o miră etalonată, sau, mai rar, plutitor cu substanţe radioactive, însoţit de un detector electronic extern al nivelului, în deosebi la rezervoarele de înaltă presiune), dispozitive de control sau de vizitare, leţături de umplere şi golire, cu organele de închidere corespunzătoare, reazeme şi scări interioare şi exterioare, etc.

Ele sunt înconjurate cu un dig de zidărie sau de pământ, cu înălţime şi la distanţă suficientă pentru a alcătui un basin de capacitate superioară celei a rezervorului.

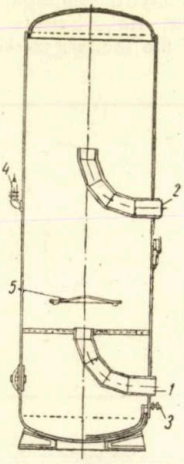
Rezervoarele deschise (batalurile), realizate prin săpături, căptuşite sau nu, sunt pe cale de dispariţie, din cauză că au pierderi mari de fracţiuni uşoare.

1. **Rezervor de trecere** [транзитный резервуар; réservoir de passage; Durchgangsreservoir; passage reservoir; átmeneti tartány]: Rezervor de presiune, situat între conducta de aducţie şi reţeaua de distribuţie a apei.

2. **~ de zi** [служебный резервуар; réservoir de service; Tagesbehälter; day tank; napi kiegészítő tartány]: Rezervor metalic de combustibil lichid, interpus, la unele instalaţii, între rezervorul principal de depozitare a combustibilului lichid şi injectoarele montate la căldări sau cuptoare, pentru a le asigura alimentarea în timpul serviciului. Capacitatea rezervorului se calculează astfel, încât să acopere consumul de combustibil al instalaţiei pe un timp limitat, de regulă 12 ore. Rezervorul este echipat aproape totdeauna cu serpentină de preîncălzire a combustibilului, cu indicator de nivel, conductă de preaplin, conductă de scurgere a apei şi a impurităţilor, etc.

3. **~ principal** [главный воздушный резервуар; réservoir principal; Hauptbehälter; main tank; főléglartány]: Rezervor de aer din instalaţia de frână continuă cu aer comprimat, montat pe un vehicul motor (locomotivă, automotor, tramvaiu, autovehicul), între pompa de aer şi robinetul de manevră al mecanicului, şi care serveşte la înmagazinarea aerului comprimat, necesar, în principal, la frânare şi, în secundar, la alte servicii (nisipare, comenzi pneumatice, etc.). Rezervorul e metalic, de formă cilindrică şi cu capacitate care variază după felul vehiculului motor (de ex.: la locomotive, e de 400 l pentru pompele simplex şi de 800 l pentru pompele duplex; la automotoare e de 200···300 l; etc.). Rezervorul principal serveşte şi pentru a reţine şi evacua (printr'un robinet de evacuare montat la partea lui inferioară) impurităţile antrenate de aerul dela pompa de aer, şi anume: uleiu, praf şi apă de condensaţie. Pentru răcirea aerului, care se încălzeşte prin comprimare, rezervorul se aşază, de regulă, în curent de aer (de ex., la locomotive, între longeroane).

4. **~-tampon** [буферный резервуар; réservoir-tampon; Pufferbehälter; buffer tank; kiegyenlítő tartány, szabályozó tartány]: Rezervor de aer montat între staţiunea de compresoare şi conducta principală a unei instalaţii de aer comprimat şi care serveşte atât ca regulator de debit şi de presiune a aerului care trece în reţea, cât şi ca acumulator de energie pneumatică (aerul din rezervor compensând lipsa de debit a staţiunii de compresoare, în orele încărcării de vârf a reţelei). În rezervorul-tampon, aerul comprimat, care are la intrare o temperatură înaltă, se răceşte parţial, iar uleiul şi apa condensată din vaporii conţinuţi în aer se depun la partea inferioară a rezervorului.



Rezervor-tampon, vertical.
1) Intrarea aerului; 2) Ieşirea aerului; 3) racord pentru evacuarea condensatului; 4) valvă de siguranţă; 5) deflector.

De obiceiu, rezervorul-tampon e metalic, de formă cilindrică, cu capace în formă de calotă sferică (v. fig.); uneori, de exemplu la instalaţii miniere mari, rezervorul se construeşte ca o cameră subterană cu suprafaţa interioară de beton, tencuită şi netezită. În general, rezervorul e echipat cu racorduri cu flanşe pentru con-

ductele de intrare, de ieşire şi cele de cuplare la regulator, cu supapă de siguranţă, manometru, robinet de scurgere (a apei şi a uleiului), guri de vizitare, supapă de trecere (pentru izolarea rezervorului de reţea), etc.

Volumul rezervorului-tampon V_{rt} depinde de necesităţile reţelei şi de debitul compresorului; el se calculează astfel, încât variaţia presiunii din rezervor să nu depăşească anumite limite admise pentru variaţiile de presiune; se foloseşte relaţia:

$$V_{rt} = \frac{0{,}25\, Q_{ch}}{i \Delta p} \cdot \frac{T_2}{T_1},$$

în care Q_{ch} (m^3/h) e debitul compresorului; T_1 şi T_2 sunt temperaturile absolute ale aerului aspirat de compresor, respectiv ale aerului comprimat care intră în rezervor; i e numărul de decuplări pe oră; Δp (kg/cm^2), e diferenţa dintre presiunea maximă şi cea minimă. V. sub Instalaţie pneumatică.

1. Rezervor terminal: Sin. Rezervor de capăt (v.).

2. **Reziduu** [остаток; résidu; Residuum; residuum; reziduum]. 1. *Mat.:* Dacă z_0 este un pol simplu al funcţiunii de variabilă complexă $f(z)$, se numeşte reziduu al funcţiunii $f(z)$ relativ la polul z_0, coeficientul termenului în $1/(z-z_0)$ din desvoltarea în serie Laurent a funcţiunii $f(z)$ în jurul lui z_0.

3. **Reziduu** [остаток; résidu; Rückstand; residue; üledék, maradék]. 2. *Chim.:* Restul care rămâne în zona de prelucrare a unui material brut, în urma unui proces tehnologic de purificare, de separare sau de extragere, efectuat asupra acelui material. Exemplu: partea dintr'un produs petrolier brut, care rămâne în vasul de distilare; în instalaţiile de distilare continuă, cu coloană, reziduul se scoate continuu pe la baza coloanei. Astfel, păcura reprezintă reziduul dela fracţionarea ţiţeiului. — 3. *Chim., Metl.:* Produs secundar, obţinut în urma unui proces chimic (de ex. gazele, sgura şi praful, rezultate în procesele metalurgice).

4. ~ de calcinare. *Chim.:* Sin. Reziduu la roşu, Depozit de calcinare, Depozit la roşu (v.).

5. ~ de decantare. *Canal.:* Sin. Depozit de decantare (v.).

6. ~ de tutun [осадок табака; résidu de tabac; Tabakrückstand; tobacco residue; dohányüledék]. *Ind. tut.:* Restul de tutun obţinut în filtre, după ce s'a scos leşia brută. Este un material care nu mai e folosit; s'a încercat fără succes să fie întrebuinţat ca îngrăşământ. Mai conţine cca 0,2% nicotină.

7. ~ fix [плотный остаток; résidu fixe; Abdampfrückstand; solid residue; száraz maradék]. *Chim.:* Fracţiunea de greutate pe care o reprezintă substanţele disolvate în apă. Se determină prin evaporarea a 100 cm^3 apă filtrată. Reziduul se usucă la 110° şi se cântăreşte. Proba serveşte la analiza apei potabile şi a apelor industriale.

8. ~ industrial furajer [промышленные фуражные остатки, жмых; résidu industriel fourrager; gewerbliches Futtererzeugnis; industrial cattle fodder; takarmány helyetesitő ipari maradék]: Deşeuri din industria alimentară, cari pot fi valorificate în alimentaţia animalelor. Se folosesc următoarele reziduuri: din industria morăritului: tărâţele, făina furageră (praful de moară) şi resturile de grăunţe (zoana, gozurile, etc.); — din industria uleiurilor alimentare: turtele, fărâmăturile de turte şi şroturile; — din industria zahărului: tăieţeii de sfeclă (borhotul) şi melasa; — din industria berii: borhotul, colţii de malţ şi drojdia; — din industria amidonului, glutenului, glucozei şi spirtului: borhotul de cereale şi de cartofi; — din industria laptelui: laptele smântânit, zerul şi zara; — din industria cărnii: făina de sânge, făina de carne şi de oase, etc.; — din industria peştelui: făina de peşte.

Valoarea nutritivă şi compoziţia chimică a reziduurilor diferă de cea a materiei prime din care provin, din cauza extragerii parţiale prealabile a substanţelor nutritive.

În alimentaţia animalelor, reziduurile sunt folosite, fie ca atari (proaspete), fie prelucrate (formă în care se pot conserva şi valorifica mai raţional). Astfel, cele bogate în apă — borhoturile — se usucă sau se murează; reziduurile din industria cărnii sunt transformate în făinuri furagere de origine animală.

Importanţă deosebită pentru alimentaţia animalelor prezintă reziduurile cari au un procent mare de proteină. Astfel, făinurile furagere de origine animală conţin 35···80%; şroturile, 15···50%; laptele smântânit, 25···35%; tărâţele şi făina furageră, 8···30%; borhotul uscat dela fabricile de amidon, 5···30%; drojdie 50···60% greutate de substanţe azotate din greutatea substanţei uscate.

Conţinutul de apă este de 70···95%, pentru borhoturile proaspete şi murate; 20···30%, pentru melasă; 10···15%, pentru tărâţe şi borhoturi; 5···13%, pentru şroturi şi pentru făina furageră de origine animală.

Unele reziduuri furagere sunt o sursă importantă de săruri minerale (făina de oase, făina de peşte, făina de scoici, etc.) sau de vitamine (drojdia).

Reziduurile furagere pot fi folosite în alimentaţia tuturor speciilor şi categoriilor de animale, în amestec cu alte nutreţuri. Cele bogate în substanţe azotate contribue la echilibrarea raţiilor de hrană deficitare în albumină (la vacile de lapte, păsări, etc.); de exemplu, introducerea făinii de animale în raţia păsărilor intensifică ouatul cu 15···30%.

9. ~ la roşu *Chim.:* Sin. Reziduu de calcinare, Depozit de calcinare, Depozit la roşu (v.).

10. ~ prin evaporare. *Chim.:* Sin. Reziduu total, Depozit prin evaporare (v.), Depozit total.

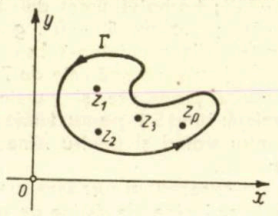
11. ~ total. *Chim.:* Sin. Reziduu prin evaporare, Depozit prin evaporare (v.), Depozit total.

12. **Reziduală**, saturaţie ~ [остаточная насыщенность нефти; saturation résiduelle en pétrole; Ölsättigung; residual oil saturation; olajtelitettség]. *Expl. petr.:* Raportul dintre volumul efectiv ocupat de hidrocarburile lichide într'un

zăcământ şi volumul porilor rocei din regiunea petroliferă a stratului, după o anumită perioadă de exploatare; în particular, saturaţia reziduală finală e valoarea acestui raport în momentul încetării exploatării, care a devenit neeconomică. Câtul diferenţei dintre saturaţia iniţială şi cea finală, prin saturaţia iniţială, se numeşte coeficientul de extracţie realizat, numit, uneori, impropriu, şi coeficient de recuperare. Din cauza valorii mari a saturaţiei reziduale finale (în general, 0,8···0,5 din cea iniţială), valoarea coeficientului de extracţie variază între 10 şi 20% din conţinutul iniţial de ţiţeiu al zăcământului în cazul regimului de gaze din soluţie, între 20 şi 40% în cazul regimului de împingere prin detenta gazelor libere, şi între 30 şi 80% în cazul regimului de împingere de apă.

1. **Reziduale,** depozite ~ [отбросные осаждения; gisements résiduels; Residuallagerstätten; residual deposits; reziduális ülepedés]. *Geol.*: Acumulări de substanţe minerale rezultate prin alterarea şi disolvarea parţială a rocelor şi a zăcămintelor metalifere, sub influenţa apelor de infiltraţie.

2. **Reziduurilor,** teorema ~ [теория остатков; théorème des résidus; Residuensatz; theorem of residues; reziduumtétel]: Teoremă referitoare la relaţia dintre integrala unei funcţiuni analitice f(z) de-a-lungul unei curbe închise Γ şi fără puncte duble, în planul variabilei z, şi dintre reziduurile (v.) funcţiunii referitoare la punctele ei singulare situate în interiorul curbei Γ. Teorema se enunţă cum urmează: Fie în planul z un domeniu mărginit de o curbă închisă Γ, în care funcţiunea de variabilă complexă f(z) e analitică şi are un număr finit de puncte singulare, poli sau puncte singulare esenţiale: $z_1, z_2, \cdots, z_p$ (v. fig.) — şi fie $R_1, R_2, \cdots R_p$ reziduurile funcţiunii f(z) relative la aceste puncte; în aceste condiţiuni, integrala funcţiunii f(z), de-a-lungul curbei închise Γ, în sens matematic direct, împărţită cu $2\pi i$, unde $i=\sqrt{-1}$, e egală cu suma reziduurilor funcţiunii f(z) relative la toate punctele singulare situate în interiorul curbei Γ:



Planul variabilei z a unei funcţiuni analitice în domeniul din interiorul unei curbe închise Γ.

$$\frac{1}{2\pi i}\int_{\Gamma} f(z)\,dz = \sum_{k=1}^{n} R_k.$$

Teorema reziduurilor se foloseşte şi pentru a calcula printr'o metodă uniformă numeroase integrale definite.

3. **Rezilienţă** [ударная вязкость; résilience; Kerbzähigkeit; resilience; fajlagos ütő-hajlító munka]. *Rez. mat.*: Raportul K_n dintre lucrul mecanic L de rupere la încovoiere prin şoc şi aria A a secţiunii de rupere a unei epruvete (bare) încrestate standardizate, de anumite dimensiuni: $K_n = L/A$.

Rezilienţa se măsoară, de regulă, în kgm/cm², şi se determină cu un ciocan-pendul care are o energie potenţială egală cu numărul n de kilogrammetri cari figurează în indicele simbolului K al rezilienţei. De exemplu, dacă $n = 30$ kgm, rezilienţa se notează cu K_{30}. Încercarea se execută la ciocanul-pendul, conform prescripţiilor STAS 1400-50. Epruvetele au dimensiunile de 10×10×55 mm, iar crestătura dela mijloc are adâncimea de 2 mm, ceea ce dă $A = 0{,}8$ cm². Metalele cari au rezilienţă mare sunt tenace, iar cele cu rezilienţă mică sunt fragile. Rezilienţa nu intervine în calculele de rezistenţă a materialelor, dar e o mărime caracteristică informativă asupra comportării materialelor la solicitările prin şoc.

Valorile rezilienţei obţinute în încercări depind de dimensiunile epruvetei şi de condiţiunile în cari se efectuează încercarea. Astfel, rezilienţa creşte cu dimensiunile epruvetei, în special la metalele tenace. Pentru a se obţine deci valori comparabile, se recomandă să se facă încercări numai pe epruvete standardizate.

Rezilienţa variază cu temperatura de încercare. Se observă că, la anumite temperaturi, numite temperaturi critice de fragilitate, oţelurile tenace devin fragile.

Valoarea rezilienţei unui material nu variază sensibil cu vitesele cari se pot obţine la ciocanele-pendul (3···7 m/s), dar variază simţitor dacă încercarea se face la maşini rotative, acţionate prin motor, cu vitese mari, de 20···100 m/s.

4. **Rezilienţă,** încercare de ~. V. Încercare de rezilienţă.

5. **Rezină** de petrol [нефтяная смола; résine de pétrole; Erdölharz; petroleum resin; kőolajgyanta]. *Ind. petr.*: Rezină obţinută prin prelucrarea hidrocarburilor nesaturate din ţiţeiu. V. Răşină de petrol, Rezinol.

6. **Rezinaj** [подсочка; résinage, extraction de résine; Harzgewinnung; resin tapping; gyanta-kitermelés]. *Gen.*: Operaţiune care consistă în provocarea şi colectarea secreţiunii de răşină, la arborii răşinoşi. Se practică mai ales la pin şi la molid. Provocarea secreţiunii se face rănind trunchiul arborelui prin tăieturi progresive în inelele lemnoase periferice. Răşina se colectează la baza acestor tăieturi, în vase speciale.

Există trei procedee clasice de rezinaj: În primele două procedee, inciziile se continuă anual, de jos în sus, depărtându-se de locul de colectare. În cel de al treilea procedeu, inciziile se fac de sus în jos, iar colectarea se face printr'un canal vertical intermediar. Răşina secretată se scurge printr'un jghiab de tablă (cioc) într'un vas de tablă, de argilă sau de sticlă. Cantitatea medie de răşină dată de un arbore de pin, într'un an, este de 900···1300 g. Ea depinde, în mare măsură, de umiditatea şi de temperatura solului,

de vârsta (vârsta optimă e de 70···80 de ani), de coronamentul şi de condiţiunile de vieaţă ale arborelui.

Rezinajul se face în timpul sezonului de vară. Când rezinajul e repetat des şi nesistematic (rezinaj de moarte), el poate provoca distrugerea arborelui. De aceea, el e supus unor regulamente şi unor norme speciale, în scopul ocrotirii pădurilor, cum şi al obţinerii de răşini de bună calitate, cu randament optim.

1. **Rezinaţi** [резинаты; résinates; Resinate; resinates; rezinátok]. *Chim.*: Substanţe obţinute prin combinarea metalelor cu acizii rezinici (α-abietinic, α-pimaric, β-pimaric, caurinic, masticolic, trachilolic, isotrachilolic, demarolic, etc.), cari se găsesc în unele răşini. În industrie, unii rezinaţi se prepară din colofoniu, care conţine acizi rezinici în mare proporţie.

În general, toţi rezinaţii metalici sunt insolubili în apă, cu excepţiunea rezinatului de potasiu şi a celui de sodiu. Trataţi cu acizi minerali, se descompun; încălziţi, se topesc şi apoi ard, răspândind un miros de răşină şi lăsând un reziduu de carbonat sau de oxid al metalului respectiv.

Rezinatul de potasiu şi rezinatul de sodiu se obţin prin fierberea colofoniului, sub formă de pulbere, cu o soluţie de hidroxid de potasiu sau de sodiu. Se prepară, fie sub formă de bulgări sau de pulbere, fie în soluţie apoasă, diluată sau concentrată. Sunt solubili în apă, din care, prin tratare cu un acid, pun în libertate acizii rezinici, sub forma de fulgi bruni. Rezinatul de potasiu şi cel de sodiu sunt folosiţi la prepararea rezinaţilor insolubili, cum şi în compoziţia unor săpunuri colorate.

Rezinaţii metalici insolubili se obţin pe două căi: prin precipitare, sau prin topire.

Prin precipitare, se obţin: rezinatul de calciu, de bariu, magneziu, aluminiu, argint, mercur, cupru, plumb, fier, cobalt, nichel, mangan, etc., tratând o soluţie de rezinat de sodiu cu soluţia unei sări metalice. Aceste substanţe se prezintă sub forma de pulbere fină, albă, cenuşie, verzuie, roză, etc.; sunt insolubile în apă şi în alcool.

Produsele cunoscute sub numele de abietinaţi, pimaraţi sau silvinaţi de calciu, de magneziu, de aluminiu, etc. nu sunt sărurile acizilor puri, obţinute din răşini, ci sunt rezinaţi preparaţi cu colofoniu de calitate mai bună.

Rezinatul de aur, folosit la fabricarea materiilor colorante necesare în industria porţelanului, se obţine din clorură de aur şi un balsam de sulf, care se obţine încălzind un amestec de sulf şi esenţă de terebentină. —

Prin topire, se obţin: rezinatul de plumb, de mangan, de cobalt, cum şi rezinaţi de amestec (de plumb şi mangan, şi, uneori, cu cel de calciu) încălzind, până la topire, colofoniu cu oxizi metalici. Aceste produse sunt folosite mai mult, şi se prezintă sub forma de mase răşinoase; coloarea lor variază dela slab gălbuiu la brun închis; se aseamănă cu colofoniul, dar sunt mai opace şi mai fragile. Se disolvă numai parţial în alcool, şi incomplet în eter, în cloroform, uleiu de in sau uleiu de terebentină. Rezinaţii obţinuţi pe această cale nu au o compoziţie constantă, fiind formaţi dintr'un amestec de rezinaţi cu o cantitate variabilă de răşină. Având caractere externe asemănătoare cu cele ale colofoniului, pot fi confundaţi cu acesta; se pot deosebi prin încercări de laborator (colofoniul e complet solubil în alcool şi nu se constată prezenţa ionilor metalici în cenuşă).

Rezinaţii, în special cei obţinuţi prin topire (de plumb, de mangan, de cobalt şi cei de amestec) se întrebuinţează la sicativarea (v.) uleiurilor şi a vernis-urilor, singuri sau împreună cu oleaţi (v.). Rezinaţii de aluminiu şi de zinc sunt componenţii unor lacuri; cei de aluminiu, de cadmiu, cobalt, crom, fier şi plumb se întrebuinţează la fabricarea unor materii colorante, folosite în industria ceramică. Unii rezinaţi ai metalelor grele se întrebuinţează în industria explozivilor, iar rezinatul de calciu, ca desinfectant.

2. **Rezinificare** [смолообразование; résinification; Verharzung; resinification; gyantásodás]. *Chim.*: Proces de transformare a unei substanţe chimice, sub acţiunea căldurii sau a unui agent chimic, într'o masă asemănătoare răşinilor.

3. **Rezinol.** 1. *Ind. petr.*: Răşină sintetică, obţinută prin oxidarea şi polimerizarea de hidrocarburi nesaturate din petrol. Rezinolul e folosit, în soluţie, ca uleiu sicativ. — 2. *Chim.*: Amestec, de compoziţii variate, de alcooli superiori cari se găsesc, liberi sau combinaţi cu acizi, în răşinile naturale. (N. C.).

4. **Rezistent** [прочный; résistant; widerstandsfähig; resistant; ellenálló]. *Gen.*: Calitatea unui sistem fizic de a prezenta rezistenţă (v.).

5. **Rezistenţa materialelor** [сопротивление материалов; résistance des matériaux; Werkstoffestigkeit; strength of materials; szilárdságtan]: Ramură a Mecanicei tehnice, care studiază comportarea mecanică a corpurilor solide deformabile elastic şi plastic, în funcţiune de sarcinile aplicate, din punctul de vedere al aplicaţiilor la dimensionarea elementelor de construcţii şi maşini, sau, când dimensiunile lor sunt cunoscute, pentru a verifica dacă acestea rezistă în bune condiţiuni sarcinilor cari li se aplică. Rezistenţa materialelor se bazează pe Mecanica corpurilor rigide, pe teoria elasticităţii şi pe teoria plasticităţii, completate cu rezultate determinate pe cale experimentală.

În descrierea comportării mecanice a corpurilor solide se folosesc, ca mărimi specifice generale, tensiunile (v.) normale şi tangenţiale (σ şi τ), deformaţiile specifice (v.) normale şi tangenţiale, lungirile şi lunecările specifice (ε şi γ) şi vitesele de deformaţie specifică (v. sub Plastice, legile deformaţiilor $\sim$), cum şi mărimi specifice proprii Rezistenţei materialelor. — Forţa axială N e componenta pe axa unei bare a rezultantei forţelor exterioare cari se exercită asupra porţiunii de bară dintr'o parte a secţiunii, rezultantă care se obţine prin reducerea, în raport cu un punct al secţiunii, a tuturor forţelor ale căror puncte de aplicaţie

sunt situate de o parte a secțiunii. Se măsoară, de regulă, în kilograme forță. — Forța tăietoare T e componenta, în planul secțiunii unei bare, a rezultantei forțelor exterioare, cari se exercită în acea secțiune. Se măsoară, de regulă, în kilograme forță. — Momentul încovoietor M_i e componenta din planul secțiunii a sumei momentelor tuturor forțelor cari se exercită de aceeași parte a secțiunii, reduse la centrul de greutate al acesteia. Se măsoară, de regulă, în kilograme forță-centimetri. — Momentul de torsiune M_t e componenta după axa unei bare a sumei momentelor tuturor forțelor cari se exercită de aceeași parte a secțiunii, reduse la centrul de greutate al acesteia. Se măsoară, de regulă, în kilograme forță-centimetri. — Modulul (momentul) de rezistență ecuatorial W e raportul dintre momentul de inerție al secțiunii, în raport cu axa ei neutră, și distanța dintre această axă și punctul cel mai depărtat al secțiunii. Axele din secțiune fiind Oy și Oz se obține

$$W_z = I_z / Y_{max} \quad \text{și} \quad W_y = I_y / Z_{max},$$

unde I_z și I_y sunt momentele de inerție în raport cu axa neutră Oz, respectiv Oy. Se măsoară, de regulă, în centimetri la puterea a treia. — Modulul (momentul) de rezistență polar W_p e raportul dintre momentul de inerție polar I_p al unei secțiuni și raza maximă R a conturului ei față de centrul ei de greutate, adică $W_p = I_p / R$. Se măsoară, de regulă, în centimetri la puterea a treia. — Rotirea specifică la încovoiere θ_i (rad/cm) e egală cu variația la încovoiere a unghiului dintre două secțiuni ale unei bare, la distanța unitate una de alta. — Torsiunea specifică θ_t (rad/cm) e egală cu variația unghiului dintre două raze ale barei torsionate, situate în două secțiuni la distanța unitate una de alta. — Deformațiile unghiulare totale $\Delta\varphi$, la încovoiere sau la torsiune, sunt determinate ca mai sus, dar pentru două secțiuni oarecari.

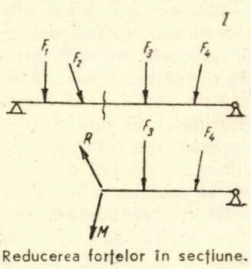
Elementele de bază ale studiului rezistenței materialelor sunt standardizate în standardele referitoare la simbolurile în Rezistența materialelor, la terminologia în Rezistența materialelor, la proprietățile și încercările mecanice și tehnologice ale metalelor. Există și standarde referitoare la sarcini, elemente de calcul, Rezistențe admisibile, etc., în special în domeniul construcțiilor.

Proprietățile materialelor folosite în studiul rezistenței materialelor sunt isotropia (v.), elasticitatea (v.) și plasticitatea (v.).

Corpurile cari se studiază în Rezistența materialelor se împart, din punctul de vedere al formei și al calculelor de rezistență, în următoarele trei grupuri: piese cari au lungime mare în raport cu celelalte două dimensiuni lineare, și cari se numesc bare, grinzi, stâlpi, fire, cabluri, etc.; piese cari au două dimensiuni lineare de același ordin de mărime, a treia fiind mult mai mică în raport cu primele, și cari se numesc plăci, tuburi, vase, membrane, învelitori, etc.; piese cari au toate dimensiunile lineare de același ordin de mărime, și cari se numesc blocuri, tuburi cu pereți groși, bile, role, etc. Din punctul de vedere geometric, piesele din primul grup se caracterizează prin forma axei longitudinale (dreaptă sau curbă), și prin forma și dimensiunile secțiunii normale pe axă; cele din al doilea grup se caracterizează prin forma și dimensiunile suprafeței mediane, și prin grosimea — constantă sau variabilă — măsurată perpendicular pe suprafața mediană. Calculele de rezistență a materialelor sunt cele mai simple la primul grup, și se complică pe măsură ce se trece la grupul al doilea și apoi la al treilea.

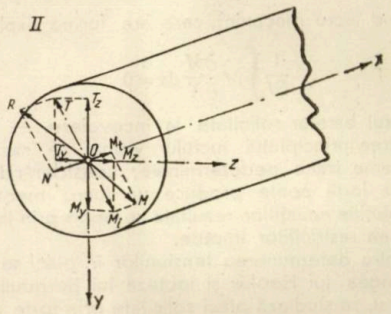
Calculele de rezistență a materialelor se bazează pe legile Mecanicei corpurilor rigide, pe legea lui Hooke (v. sub Elasticitatea corpurilor isotrope), pe legile teoriei elasticității (v. Elastomecanică) și pe ipoteza secțiunii plane (ipoteza lui Bernoulli). Conform ultimei ipoteze, o secțiune plană și normală pe axa unei bare înainte de deformație (la plăci — normală pe suprafața mediană), rămâne plană și normală pe axă și după deformație (la plăci, normală pe suprafața mediană); astfel, rezultă o anumită repartiție pe secțiune a tensiunilor la întindere (constante în secțiune) și la încovoiere (variație lineară). — În Rezistența materialelor se folosește în mare măsură metoda experimentală, atât pentru a verifica legile și ipotezele (ipoteza secțiunii plane, etc.), cât și pentru a găsi soluțiile problemelor greu de rezolvat pe cale teoretică. Procedee experimentale proprii Rezistenței materialelor, sunt: încercările de rezistență la solicitări statice și dinamice, măsurările tensometrice ale deformațiilor, studiul tensiunilor prin fotoelasticimetrie, rezolvarea problemelor de elasticitate prin analogii (ca analogia cu membrana, folosită în studiul răsucirii, analogia hidrodinamică, etc.) și cercetarea materialelor cu ajutorul razelor X.

În Rezistența materialelor se folosește principiul lui d'Alembert pentru reducerea problemelor de Dinamică la probleme de Statică, iar în tratarea acestora se folosește metoda secțiunilor. De exemplu, dacă prin bara din fig. *I* se face o secțiune și se consideră partea din dreapta secțiunii, echilibrul acesteia e posibil numai dacă se introduc o forță R și un cuplu M, cari se obțin prin reducerea sarcinilor și a reacțiunilor din stânga secțiunii, în raport cu centrul de greutate al secțiunii. Forța rezultantă R și cuplul rezultant M dau solicitările (mecanice) ale piesei. Ele se descompun în componente (v. fig. *II*), și anume: forța rezultantă R se descompune în forța axială sau normală N,



Reducerea forțelor în secțiune.

perpendiculară pe planul secțiunii (adică după axa OX), și în forța tăietoare T, conținută în planul secțiunii; momentul cuplului rezultant M se descompune în



Solicitările din secțiune.

momentul de torsiune M_t, dirijat după OX, și în momentul încovoietor M_i, în planul secțiunii. De asemenea, forța tăietoare se descompune în forța tăietoare T_z, perpendiculară pe axa OZ, și în forța tăietoare T_y, perpendiculară pe Oy, iar momentul M_i se descompune în componentele după axa Oy (notată M_y) și după axa OZ (notată M_z).

Fiecare dintre mărimile indicate mai sus, luată separat, produce o solicitare simplă. Există deci următoarele solicitări simple: solicitarea la tracțiune sau la compresiune, produsă prin forțele axiale N; solicitarea la forfecare (tăiere), produsă prin forțele tăietoare T; solicitarea la încovoiere, produsă prin momentele încovoietoare M_i; solicitarea la torsiune, produsă prin momentele de torsiune M_t. Prezența simultană a două sau a mai multor solicitări simple constitue o solicitare compusă.

Întinderea și compresiunea: Într'o bară de secțiune A, din material omogen având modulul de elasticitate E, solicitată la întindere sau la compresiune prin forța axială N, se produce tensiunea normală $\sigma = N/A$, iar lungirea (alungirea sau scurtarea) corespunzătoare a barei de lungime l e

$$\Delta l = \frac{Nl}{EA}.$$

Dacă bara e verticală și se ține seamă și de efectul greutății proprii, relațiile de mai sus se înlocuesc cu următoarele:

$$\sigma_{max} = \sigma_0 + \gamma l = \frac{N}{A} + \gamma l$$

și

$$\Delta l = \frac{(N + \frac{1}{2}\gamma l A)\, l}{EA}.$$

Într'o bară formată din două materiale (secțiune neomogenă), de secțiuni A_1 și A_2 și cu modulele de elasticitate E_1 și E_2, cari lucrează solidar la întindere sau la compresiune, se produc tensiunile

$$\sigma_1 = \frac{N}{A_1 + \frac{E_2}{E_1} A_2} \quad \text{și} \quad \sigma_2 = \frac{N}{\frac{E_1}{E_2} A_1 + A_2}.$$

Forfecarea: Într'o bară de secțiune mică, solicitată de o forță tăietoare T, se produce o tensiune tangențială τ, care se determină din relația $\tau = T/A$, dacă tensiunea se consideră uniform repartizată în secțiune. Cu această relație aproximativă se calculează elementele de îmbinare, ca buloanele, niturile, penele, sudurile.

Încovoierea: În secțiunea unei bare solicitate la încovoiere prin momentul M_i, se produc tensiuni normale σ, cari se determină din formula lui Navier

$$\sigma = \frac{M_i y}{I_z},$$

și cari variază linear cu y, fiind nule în axa neutră ($y = 0$) și maxime în fibrele extreme ($y = y_{max}$); în această relație, I_z e momentul de inerție al secțiunii față de axa neutră și y e depărtarea dintre un punct al secțiunii și această axă. Aplicând formula lui Navier în fibrele extreme, se obține relația uzuală de calcul la încovoiere

$$\sigma = \frac{M_i y_{max}}{I_z} = \frac{M_i}{I_z / y_{max}} = \frac{M_i}{W},$$

unde W este modulul de rezistență (momentul rezistent) la încovoiere al secțiunii. — Datorită solicitării la încovoiere, bara dreaptă se deformează, iar axa ei ia forma unei curbe numite fibra medie deformată, a cărei ecuație diferențială e

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{M}{EI}.$$

Din integrarea acestei ecuații se obțin cele două feluri de deformații ale barei: săgeți y (sau f) și unghiuri de rotire φ.

Pentru determinarea tensiunilor în barele curbe solicitate la încovoiere se admite ipoteza lui Bernoulli (ipoteza secțiunelor plane, v. S.), și se stabilește că variația tensiunilor în secțiune nu mai e lineară, ci iperbolică, valorile maxime fiind în punctele cele mai apropiate de centrul de curbură al barei.

Torsiunea: Într'o bară dreaptă, de secțiune circulară, solicitată la răsucire prin momentul M_t, se produc tensiuni tangențiale τ cari se determină din relația $\tau = M_t r / I_p$ și cari variază linear cu distanța r dela axa de simetrie, valoarea lor maximă (pe contur) fiind

$$\tau = \frac{M_t - r_{max}}{I_p} = \frac{M_t}{I_p / r_{max}} = \frac{M_t}{W_p}.$$

Unghiul de răsucire, pe o lungime l pe care momentul de torsiune M_t e constant, se obține din relația

$$\Delta\varphi = \frac{M_t l}{G I_p}.$$

Pentru secțiuni de forme diferite de cea circulară și de cea inelară, studiul torsiunii se face

după teoria generală a lui Saint-Venant și prin metoda experimentală a analogiei cu membrana.

Solicitările compuse sunt considerate sub: Rupere, ipotezele de $\sim$ a materialelor. —

Dacă forța sau cuplul aplicat unei piese cresc foarte lent, începând dela valoarea zero până la valoarea finală, se spune că piesa e solicitată static. Formulele stabilite pentru solicitările simple și pentru cele compuse sunt aplicabile solicitărilor statice. În grupul solicitărilor statice se pot incadra și solicitările produse prin forțele inerțiale, la piese în mișcare. — Dacă forța sau cuplul se aplică brusc, cu vitesă destul de mare, solicitarea se numește dinamică. Tensiunile și deformațiile produse la solicitări dinamice, prin șoc, rezultă din cele statice — produse de aceleași forțe — prin înmulțire cu un coeficient de impact ψ, adică

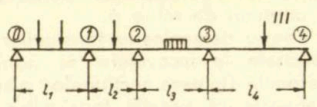
$$\sigma = \sigma_{st}\,\psi$$
$$f = f_{st}\,\psi$$

ψ având expresiunea:

$$\psi = 1 + \sqrt{1 + \frac{2h}{f_{st}}} = 1 + \sqrt{1 + \frac{v^2}{g f_{st}}},$$

unde v e vitesa de aplicare a sarcinii, g e acceleraţia gravitaţiei, h e înălțimea echivalentă de cădere, iar f_{st} e săgeata în cazul solicitării statice. —

Problemele static nedeterminate, cari se rezolvă în Rezistența materialelor, se întâlnesc la toate felurile de solicitări, dar majoritatea lor se referă la sisteme solicitate la încovoiere. După natura problemelor s'au stabilit diferite metode de rezolvare a lor, cum sunt ecuația celor trei momente (ecuația lui Clapeyron), teorema lui Castigliano și principiul lucrului virtual. — Prin ecuația celor trei momente, folosită la grinzi continue (v. fig. III), se stabilesc relații de recurență între momentele încovoietoare pe trei reazeme consecutive, adică



Grindă continuă.

$$M_1 l_2 + 2\,M_2\,(l_2 + l_3) + M_3 l_3 + 6\,A_2 = 0,$$

unde M_1, M_2 și M_3 sunt momentele în dreptul reazemelor (1), (2) și (3), iar l_2 și l_3 sunt distanțele dintre aceste reazeme; în această relație — scrisă sub forma simplificată, considerând că reazemele nu se denivelează — A_2 e suma câturilor momentelor suprafețelor de momente de pe deschiderile 12 și 23, prin distanțele l_2, respectiv l_3, considerându-se porțiunile de pe deschiderile 12 și 23 ca două grinzi separate, simplu rezemate la capete. — Prin teorema lui Castigliano, care dă o metodă generală de rezolvare a problemelor static nedeterminate, se stabilește că o reacțiune static nedeterminată X ia o astfel de valoare, încât energia de deformație a sistemului elastic e minimă. Mărimea X rezultă deci din relația

$$\frac{\partial L}{\partial X} = 0$$

(L fiind lucru mecanic), care are forma explicită

$$\frac{1}{EI}\int M \frac{\partial M}{\partial X}\,dx = 0$$

în cazul barelor solicitate la încovoiere. — Prin aplicarea principiului lucrului virtual se rezolvă probleme static nedeterminate, considerând că fiecare forță poate produce un lucru mecanic, iar soluțiile ecuațiilor rezultate se obțin prin introducerea restricțiilor impuse.

Pentru determinarea tensiunilor în plăci se admit legea lui Hooke și ipoteza lui Bernoulli. În general, se studiază plăci solicitate prin forțe dirijate normal pe suprafața mediană, sarcinile aplicate plăcilor putând fi concentrate, repartizate pe o linie (indicate în kg/cm) sau repartizate pe o suprafață (indicate în kg/cm²). Forțele tăietoare, momentele încovoietoare și momentele de torsiune se indică pentru unitatea de lungime, deci în kg/cm, respectiv în kgcm/cm. — Din punctul de vedere al calculelor de rezistență a materialelor, plăcile se împart în plăci groase, cari rezistă la solicitări de încovoiere, și în plăci subțiri (diafragme sau membrane), cari nu rezistă la încovoiere și sunt solicitate, în general, la întindere.

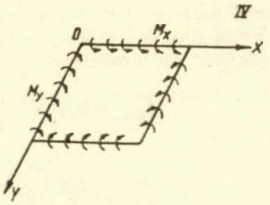
Plăcile groase se clasifică, după forma suprafeței lor mediane, în plăci plane (circulare, eliptice, dreptunghiulare, pătrate, de forme oarecari) și în plăci curbe. Plăcile groase plane pot fi solicitate la încovoiere cilindrică (deformarea unei plăci, astfel încât să se poată așterne pe ea linii drepte paralele), la încovoiere pură în două direcții, și la încovoiere și torsiune. — Plăcile solicitate la încovoierea cilindrică se studiază analog cu grinzile drepte; în locul rigidității EI a grinzii se introduce rigiditatea plăcii

$$D = \frac{E h^3}{12\,(1 - \mu^2)},$$

unde h este grosimea plăcii și μ e coeficientul lui Poisson (coeficientul de contracțiune transversală). Deformațiile w, perpendiculare pe planul xOy al plăcii, sunt date de ecuația diferențială

$$\frac{1}{\rho} = -\frac{\partial^2 w}{\partial z^2} = \frac{M}{D},$$

ρ fiind raza de curbură. — Plăcile solicitate la încovoiere pură în două direcții perpendiculare (v. fig. IV), prin momente încovoietoare uniform repartizate M_x și M_y, se calculează folosind următoarele re-



Încovoierea pură pe două direcții.

lații dintre tensiuni și deformații

$$\sigma_{x\,max}=\frac{6M_y}{h^2},\quad \sigma_{y\,max}=\frac{6M_x}{h^2},$$

$$M_x=D\left(\frac{1}{\rho_y}+\mu\frac{1}{\rho_x}\right)=-D\left(\frac{\partial^2 w}{\partial y^2}+\mu\frac{\partial^2 w}{\partial x^2}\right),$$

$$M_y=D\left(\frac{1}{\rho_x}+\mu\frac{1}{\rho_y}\right)=-D\left(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2}+\mu\frac{\partial^2 w}{\partial y^2}\right),$$

unde ρ_x și ρ_y sunt razele de curbură, iar w e deformația perpendiculară pe planul xOy. — Plăcile solicitate de o presiune p la încovoiere și torsiune se calculează folosind ecuația deformațiilor

$$D\left(\frac{\partial^4 w}{\partial x^4}+2\frac{\partial^2 w}{\partial x^2\partial y^2}+\frac{\partial^4 w}{\partial y^4}\right)=p.$$

Plăcile subțiri au numeroase aplicații tehnice la vase, la învelișuri de clădiri, etc. Un caz particular de astfel de plăci e vasul de revoluție cu pereții subțiri, la care se stabilește următoarea ecuație a tensiunilor

$$\frac{\sigma_1}{\rho_1}+\frac{\sigma_2}{\rho_2}=\frac{p}{h},$$

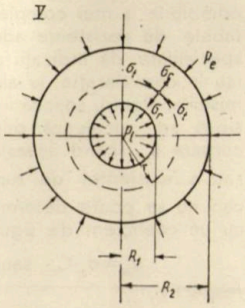
unde σ_1 e tensiunea în lungul meridianului, σ_2 e tensiunea în lungul cercului paralel, ρ_1 e raza de curbură în secțiunea meridiană, ρ_2 e raza de curbură în secțiunea circumferențială, p e presiunea din vas și h e grosimea peretelui vasului. —

Pentru determinarea tensiunilor din tuburile cu pereți groși, acestea se consideră solicitate prin forțe radiale în secțiunea transversală a tubului cilindric cu pereți groși (v. fig. V), presiunile interioară și exterioară de solicitare fiind p_i și p_e. Se produc două tensiuni normale principale, ale căror valori sunt

$$\sigma_r=\frac{R_1^2p_i-R_2p_e}{R_2^2-R_1^2}-\frac{(p_i-p_e)R_1^2R_2^2}{r^2(R_2^2-R_1^2)}$$

$$\sigma_t=\frac{R_1^2p_i-R_2^2p_e}{R_2^2-R_1^2}+\frac{(p_i-p_e)R_1^2R_2^2}{r^2(R_2^2-R_1^2)},$$

unde notațiile sunt indicate în figură.



Tub cu pereți groși.

O stare de tensiune analoagă se întâlnește la discurile în mișcare de rotație, solicitate prin forțele centrifuge, ca la turbine. Există diverse forme constructive pentru profilul acestor discuri: fie cu grosime constantă, fie cu grosime variabilă. Discurile cu grosime variabilă se subțiază spre periferie pentru a micșora efectul forțelor centrifuge; se construesc discuri cu profil care variază linear, hiperbolic, cum și discuri de egală rezistență, la cari tensiunile au o valoare constantă ($\sigma_r=\sigma_t$) în orice secțiune (v. Disc rotitor de egală rezistență). —

Pentru verificarea legilor și ipotezelor din teoria elasticității, pentru rezolvarea experimentală a unor probleme greu de tratat pe cale analitică și pentru determinarea caracteristicelor mecanice ale materialelor, se folosesc numeroase procedee de cercetare experimentală, dintre cari indicăm următoarele: determinarea rezistențelor de rupere, cu ajutorul mașinilor de încercat, la solicitări statice, la solicitări prin șoc și la oboseală (v. Încercările materialelor); determinarea curbelor caracteristice ale materialelor, cu ajutorul mașinilor de încercat și al extensometrelor (v.); studiul fotoelasticimetric al tensiunilor în interiorul materialelor, pe modele transparente, folosind lumină polarizată; studiul torsiunii prin metoda analogiei cu membrana; studiul concentrărilor de tensiuni la torsiune, prin metoda analogiei hidrodinamice; studiul tensiunilor prin metoda roentgenografică; studiul tensiunilor prin măsurări magnetice; verificarea experimentală a diferitelor teoreme și ipoteze din Rezistența materialelor, ca deformațiile la încovoiere, încovoierea oblică, ipoteza secțiunii plane, verificată pentru contur, teorema celor trei momente, teorema reciprocității deplasărilor, sarcina critică de flambaj, etc.

1. **Rezistență** [сопротивление; résistance; Festigkeit, Widerstand; resistance, strength; szilárdság]. *Rez. mat.*: 1. Proprietatea materialelor solide de a nu ceda sub acțiunile mecanice cari tind să le rupă. — 2. Termen vechiu, impropriu, pentru Tensiune (v.) sau efort unitar.

2. **Rezistență.** 3. *Rez. mat.*: Sin. Rezistență de rupere (v.).

3. **Rezistență** compusă [сложное сопротивление; résistance composée; zusammengesetzte Festigkeit; compound resistance; összetett szilárdság]: Rezistență hotărîtoare în cazul ruperii unui material în care se suprapun solicitări simple. Există trei clase de rezistențe compuse:

Rezistențe compuse numai în cazul tensiunilor normale σ: întindere cu încovoiere, sau compresiune cu încovoiere. Tensiunile se compun după relația

$$\sigma=\frac{N}{A}\pm\frac{M}{W}.$$

Rezistențe compuse numai în cazul tensiunilor tangențiale τ: forfecare cu torsiune. Tensiunile se compun, în general, după relația

$$\bar{\tau}=\bar{\tau}_f+\bar{\tau}_t$$

și efectul e maxim când τ_f și τ_t au aceeași direcție și același sens.

Rezistențe compuse în cazul când intervin atât tensiuni normale σ, cât și tensiuni tangențiale τ, una sau două dintre tensiunile din primul grup lucrând simultan cu una sau cu două dintre tensiunile din cel de-al doilea grup. Pentru stările plane de tensiuni, formulele de verificare după

diferitele ipoteze asupra ruperii materialelor (v. sub Ruperea materialelor) sunt:

Ipoteza tensiunii normale maxime:

$$\frac{\sigma_x+\sigma_y}{2}+\frac{1}{2}\sqrt{(\sigma_x-\sigma_y)^2+4\tau_z^2}\leq\sigma_a;$$

ipoteza deformației maxime:

$$0{,}35\ (\sigma_x+\sigma_y)+0{,}65\sqrt{(\sigma_x-\sigma_y)^2+4\tau_z^2}\leq\sigma_a;$$

ipoteza tensiunii tangențiale maxime:

$$\sqrt{(\sigma_x-\sigma_y)^2+4\tau_z^2}\leq\sigma_a;$$

ipoteza energiei de deformație, varianta întâi:

$$\sqrt{\sigma_x^2+\sigma_y^2-2\mu\sigma_x\sigma_y+2(1+\mu)\tau_z^2}\leq\sigma_a;$$

ipoteza energiei de deformație, varianta a doua:

$$\sqrt{\sigma_x^2+\sigma_y^2-\sigma_x\sigma_y+3\tau_z^2}\leq\sigma_a.$$

În cazul particular al arborelui de secțiune circulară, solicitat prin momentul de încovoiere M_i și prin momentul de torsiune M_t, se pot construi formule de dimensionare analoage celor de încovoiere, de forma

$$W_{nec}=\frac{\pi d^3}{32}=\frac{M_{ii}}{\sigma_a},$$

unde W_{nec} e modulul de rezistență necesar, iar momentul compus M_{ii} e definit, în diferitele ipoteze asupra ruperii, prin relațiile:

Ipoteza tensiunii normale maxime:

$$M_{ii}=\frac{1}{2}(M_i+\sqrt{M_i^2+M_t^2});$$

ipoteza deformației maxime:

$$M_{ii}=0{,}35M_i+0{,}65\sqrt{M_i^2+M_t^2};$$

ipoteza tensiunii tangențiale maxime:

$$M_{ii}=\sqrt{M_i^2+M_t^2};$$

ipoteza energiei de deformație, varianta a doua:

$$M_{ii}=\sqrt{M_i^2+0{,}75M_t^2}.$$

1. **Rezistență dinamică** [динамическое сопротивление; résistance à l'oscillation; dynamische Festigkeit; dynamic strength; dinamikus szilárdság]. V. sub Rezistența materialelor.

2. ~ **simplă** [простое сопротивление; résistance simple; einfache Festigkeit; simple resistance; egyszerű szilárdság]. V. sub Rezistența materialelor.

3. ~ **statică** [статическое сопротивление; résistance statique; statische Festigkeit; static strength; statikus szilárdság]. V. sub Rezistența materialelor.

4. **Rezistență admisibilă** [допускаемое напряжение; résistance admissible; zulässige Spannung; working stress; megengedhető feszültség]. *Rez. mat.:* Valoare a tensiunii raportate la dimensiunile inițiale, care nu trebue depășită de tensiunea maximă care se produce într'un material solid; ea este o fracțiune din rezistența la rupere sau din limita de curgere. O piesă e cu atât mai judicios calculată din punctul de vedere al rezistenței materialelor, cu cât tensiunile efective cari se produc în ea vor fi mai apropiate de rezistența admisibilă (principiul de calcul după metoda rezistențelor admisibile).

Pentru materialele cu proprietăți plastice, folosite în construcții, se aplică principiul de calcul după sarcina admisibilă, elaborat de oamenii de știință sovietici. Acest principiu de dimensionare scoate în evidență proprietățile plastice și elastice ale materialelor, și duce la realizarea de economii. Condițiunea de rezistență nu se mai exprimă în funcțiune de rezistențele admisibile, ci prin tensiunea de rupere a secțiunii și coeficientul de siguranță.

În forma generală, rezistența admisibilă se definește ca raportul dintre o tensiune critică a materialului și un coeficient C, adică

$$\sigma_a=\sigma_{cr}/C \text{ sau } \tau_a=\tau_{cr}/C,$$

unde σ_a și τ_a sunt rezistențele admisibile normală și tangențială, σ_{cr} și τ_{cr} sunt tensiunile critice normală și tangențială, iar C e coeficientul de siguranță.

Drept tensiune critică, în funcțiune de care se calculează rezistența admisibilă, se pot alege: rezistența de rupere σ_r, sau τ_r; limita de curgere σ_c, sau τ_c; rezistența la oboseală σ_{-1}, sau τ_{-1} la ciclul simetric, sau σ_{max} sau τ_{max} la ciclul asimetric al tensiunilor.

Pentru construcții (construcții metalice, clădiri, poduri, etc.), rezistențele admisibile se aleg în funcțiune de limita de curgere pentru oțel, și în funcțiune de rezistența de rupere pentru celelalte materiale. Deoarece sarcinile cari solicită construcțiile sunt, în general, destul de bine cunoscute, rezistențele admisibile sunt, în majoritatea cazurilor, standardizate (de ex., în STAS 763-49, pentru oțel în construcții civile și industriale și pentru fontă; în STAS 765-49, pentru suduri în construcții metalice; în STAS 858-49, pentru lemn în construcții; în STAS 1031-50, pentru zidării de cărămidă și de piatră).

În construcția de mașini, problema rezistențelor admisibile e mai complexă; de aceea, în loc de tabele de rezistențe admisibile, bibliografia de specialitate dă indicații asupra factorilor cari se iau în considerație la alegerea rezistențelor admisibile. Pentru solicitări statice, rezistența admisibilă se calculează prin împărțirea limitei de curgere σ_c (când aceasta poate fi determinată) sau a rezistenței de rupere σ_r (la materiale la cari nu se poate determina o limită de curgere) cu un coeficient de siguranță C_s sau C'_s, adică

$$\sigma_a=\sigma_c/C_s \text{ sau } \sigma_a=\sigma_r/C'_s,$$

respectiv

$$\tau_a=\tau_c/C_s \text{ sau } \tau_a=\tau_r/C'_s,$$

coeficientul C_s fiind mai mic decât C'_s. Pentru solicitări variabile după cicluri simetrice, rezistența

admisibilă rezultă din împărțirea rezistenței la oboseală σ_{-1} sau τ_{-1} cu un coeficient de siguranță C_a, adică

$$\sigma_a = \sigma_{-1}/C_a \quad \text{sau} \quad \tau_a = \tau_{-1}/C_a$$

(v. și Rezistență la oboseală). Pentru solicitări variabile după cicluri asimetrice, rezistența admisibilă rezultă din împărțirea rezistenței la oboseală σ_{max} sau τ_{max}, cu un coeficient de siguranță C_0, adică

$$\sigma_a = \sigma_{max}/C_0 \quad \text{sau} \quad \tau_a = \tau_{max}/C_0$$

(v. și Rezistență la oboseală).

Coeficienții de siguranță C^s, C'_s, C_a sau C_0, cari servesc la alegerea rezistențelor admisibile, depind de numeroși factori. Ei se exprimă printr'o relație de forma $C = K_1K_2K_3K_4K_5$. În aceasta, K_1 e factorul datorit materialului și proceselor tehnologice pe cari le suportă; K_2 e factorul datorit naturii sarcinilor aplicate piesei (efectul șocurilor datorite uzurilor sau aplicării dinamice a sarcinilor, etc.); K_3 e factorul de dimensiune, care ține seamă de faptul că rezistența la oboseală variază cu dimensiunile pieselor (scade cu creșterea diametrului unei piese cilindrice); K_4 e factorul care ține seamă de gradul de prelucrare a suprafeței piesei și de efectul agenților corozivi (cari micșorează rezistența la oboseală); K_5 e factorul care ține seamă de concentrarea tensiunilor la crestături și găuri. — Coeficienții de siguranță se calculează, deci, în felul următor: pentru solicitări statice factorii K_3 și K_4 sunt echiunitari, și deci coeficientul de siguranță e $C_s = K_1K_2K_5$; pentru solicitări variabile după cicluri simetrice, coeficientul de siguranță e $C_a = K_1K_2K_3K_4K_5$; pentru solicitări variabile după cicluri asimetrice, coeficientul de siguranță se calculează din relația

$$C_0 = n_m C_s + n_a C_a,$$

unde $n_m = \sigma_m/\sigma_{max}$ și $n_a = \sigma_a/\sigma_{max}$ sunt caracteristicele ciclului sarcinilor.

1. **Rezistență** de rupere [сопротивление разрыву, временное сопротивление, предел прочности; résistance à la rupture; Bruchfestigkeit; resistance to rupture, ultimate strength, breaking strength; szakitó szilárdság, törési szilárdság]. *Rez. mat.*: Valoarea maximă pe care o atinge tensiunea dintr'un material solid, raportată la dimensiunile inițiale, înainte de a se produce ruperea lui sub acțiunea unei solicitări simple, adică sub acțiunea unei solicitări la tracțiune, la compresiune, forfecare, încovoiere sau torsiune. Rezistența de rupere este una dintre principalele caracteristice mecanice ale unui material solid, folosită în special pentru alegerea valorii rezistenței admisibile, și pentru o justă utilizare a materialului. Ea se determină pe epruvete de anumite forme, măsurând forța maximă aplicată (sau cuplul maxim) și luând în considerație dimensiunile inițiale ale secțiunii epruvetei.

Rezistența de rupere se notează cu indicele r, adăugit simbolului σ sau τ al tensiunii normale, respectiv tangențiale, adică prin simbolul σ_r, respectiv τ_r. Când e necesar, se adaugă un al doilea indice, care caracterizează încercarea prin care s'a determinat rezistența de rupere. Se pot defini astfel: rezistența de rupere la tracțiune $\sigma_{rt} = P_{max}/A_0$; rezistența de rupere la compresiune $\sigma_{rc} = P_{max}/A_0$; rezistența de rupere la forfecare $\tau_{rf} = T_{max}/A_0$; rezistența de rupere la încovoiere $\sigma_{ri} = M_{i\,max}/W_0$; rezistența de rupere la torsiune $\tau_{rt} = M_{t\,max}/W_{p_0}$. În aceste relații, P_{max} e forța axială maximă, T_{max} e forța tăietoare maximă, $M_{i\,max}$ e momentul încovoietor maxim, $M_{t\,max}$ e momentul de torsiune maxim, A_0 e aria secțiunii inițiale, iar W_0 și W_{p0} sunt momentele de inerție ecuatorial și polar, inițiale.

Rezistența de rupere depinde de materialul încercat, de factori tehnologici (adică de felul operațiunii efectuate asupra materialului, ca laminare, forjare, turnare, tratamente termochimice), de temperatură, de felul solicitării prin care se realizează ruperea (tracțiune, compresiune, forfecare, încovoiere, răsucire), de natura sarcinilor aplicate (sarcini statice, sarcini prin șoc, sarcini variabile periodic), de durata solicitării la rupere, de încrestări (cari produc concentrări de tensiuni), de gradul de netezime a suprafeței materialului, de acțiunea agenților corozivi (în special pentru încercările la sarcini variabile) și de dimensiunile corpului solicitat (adică ale epruvetei, în cazul încercării). Toți acești factori trebue luați în considerație la încercarea materialelor și la alegerea rezistențelor admisibile. Aceste considerații privesc materialele compacte, neporoase și nehigroscopice.

Rezistența la compresiune a unui ciment, de exemplu, se apreciază după rezistența la compresiune a cuburilor cu fețele de 50 cm², confecționate din mortar 1 : 3, cu nisip normal și 8 % apă de amestecare. Încercarea se face cu presa hidraulică, determinându-se sarcina la care se rupe cubul. Pentru valoarea rezistenței se ia media a patru determinări, făcute după anumite durate de păstrare a cuburilor de mortar. — Rezistența la întindere a unui ciment se apreciază după rezistența la întindere a mortarului 1 : 3, făcut cu nisip normal și 8 % apăde amestecare. Din mortar se confecționează corpuri de probă în formă de 8, cu secțiunea minimă de 5 cm², și acestea se supun la întindere, într'un aparat standardizat. Se determină sarcina la care corpul de probă se rupe, iar ca valoare a rezistenței se ia media a patru determinări. Determinarea se face după anumite durate de păstrare, stabilite prin standarde. — Rezistența la încovoiere a unui ciment se apreciază după rezistența la încovoiere a mortarului 1 : 3, făcut cu nisip normal și 11% apă de amestecare. Valoarea rezistenței e dată de media a trei determinări.

La betoane, rezistența la compresiune se determină pe cuburi cu latura de 10, 20 sau 30 cm, corpul de probă fiind cu atât mai mare, cu

cât agregatul folosit a avut granule mai mari. Valoarea rezistenței e dată de media rezistențelor a trei corpuri de probă.

În cazul materialelor higroscopice, de exemplu în cazul lemnului, rezistența variază cu gradul său de umiditate. La lemn, rezistența scade dela o valoare maximă, pentru lemnul anhidru, până la o valoare minimă, pentru lemnul ajuns la punctul de saturație a fibrei; dela acest punct, rezistențele rămân practic constante. Scăderea se datorește faptului că, într'un anumit interval de umiditate (până la aproximativ 30% umiditate, în cazul lemnului), prin pătrunderea apei sub formă moleculară între micelii, se produc distanțarea acestora și reducerea coeziunii. — În cazul materialelor textile se folosește, de asemenea, rezistența la întindere, în general determinată cu epruvete uscate, adică ținute minimum 48 de ore la temperatura de 20°, într'o atmosferă cu umiditatea relativă de 65%. Când se folosesc epruvete umede, cari au fost înmuiate timp de o oră în apă distilată la 20°, se obține rezistența la umed, iar când se folosesc epruvete cu nod, din materiale cari servesc la fabricarea de sfori, frânghii, odgoane și cabluri, se obține rezistența la nod. Se determină și rezistența la compresiune, mai mică decât rezistența la întindere.

Pentru a fi posibilă o comparare a rezistențelor materialelor higroscopice, e necesară deci o recalculare a valorilor rezistențelor pentru o aceeași umiditate. Pentru lemn, umiditatea normală, de referință, e fixată, de standardele noastre actuale, la 15%. În practică e nevoie să se recalculeze rezistențele pentru umiditatea la care se folosește materialul.

1. **Rezistență de fluaj**: Sin. Limită de fluaj (v.).

2. ~ **la compresiune** [сопротивление сжатию; résistance à la compression; Druckfestigkeit; esistance to crushing, crushing strength, compressive strength; nyomó szilárdság]: 1. Rezistența de rupere la compresiune a unui material. — 2. Termen vechiu, impropriu, pentru tensiunea de compresiune.

3. ~ **la forfecare** [сопротивление срезу, сопротивление сдвигу; résistance au cisaillement; Schubfestigkeit, Scherfestigkeit; resistance to shearing, shearing strength; nyíró szilárdság]: 1. Rezistența de rupere la forfecare a unui material. — 2. Termen vechiu, impropriu, pentru tensiunea de forfecare.

4. ~ **la încovoiere** [сопротивление изгибу; résistance à la flexion; Biegungsfestigkeit; resistance to bending, bending strength; hajlító szilárdság]: 1. Rezistența de rupere la încovoiere a unui material. — 2. Termen vechiu, impropriu, pentru tensiunea de încovoiere.

5. ~ **la temperaturi înalte** [теплостойкость, жаропрочность; résistance aux températures élevées; Hitzbeständigkeit; resistance at high temperatures; szakító szilárdság magas hőmérsékleteken]: Rezistența de rupere, obținută prin încercarea de durată la temperaturi înalte. E o caracteristică importantă a metalelor cari vor lucra la temperaturi înalte.

6. ~ **la temperaturi joase** [сопротивление при низкой температуре; résistance aux basses températures; Bruchfestigkeit bei niedrigen Temperaturen; resistance at low temperatures; szakító szilárdság alacsony hőmérsékleteken]: Rezistența de rupere, obținută prin încercarea de durată a materialelor la temperaturi foarte joase.

7. ~ **la torsiune** [сопротивление кручению; résistance à la torsion; Drehfestigkeit, Verdrehungsfestigkeit; resistance to twisting, torsional strength; csavaró szilárdság]: 1. Rezistența de rupere la torsiune a unui material. — 2. Termen vechiu, impropriu, pentru tensiunea de torsiune. — Sin. (parțial) Rezistență la răsucire.

8. ~ **la tracțiune** [сопротивление растяжению; résistance à la traction; Zugfestigkeit; tensile strength; huzó szilárdság]: 1. Rezistența de rupere la tracțiune a unui material. — 2. Termen vechiu, impropriu, pentru tensiunea de tracțiune.

9. **Rezistență la oboseală** [предел выносливости; limite de fatigue; Dauerfestigkeit; fatigue resistance; kifáradási szilárdság]. *Rez. mat.*: Tensiunea variabilă (alternantă, oscilantă) care produce ruperea unei epruvete după un număr foarte mare de alternanțe, stabilit convențional (de ex. 10^6). Fig. *1* reprezintă variația în timp a tensiunii normale σ, la o solicitare care variază periodic în timp. Cu notațiile din figură, se definesc: tensiunea superioară σ_s sau tensiunea maximă (numită și limita superioară a tensiunii) σ_{max}; tensiunea inferioară σ_i sau tensiunea minimă (numită și limita inferioară a tensiunii) σ_{min}; tensiunea medie $\sigma_m = (\sigma_s + \sigma_i)/2$; amplitudinea tensiunii $\sigma_a = (\sigma_s - \sigma_i)/2$; coeficientul de asimetrie a ciclului $r = \sigma_i/\sigma_s$.

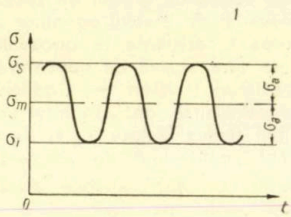


Diagrama unei solicitări variabile.

După valorile acestor elemente, se deosebesc următoarele cazuri de cicluri de solicitări variabile: solicitări alternante, la cari $\sigma_s > 0$ și $\sigma_i < 0$, cu cazul particular al ciclului alternant simetric, care are $\sigma_s = |\sigma_i|$, respectiv $r = -1$; solicitări oscilante, la cari ambele tensiuni sunt de același semn, cu cazul particular al tensiunii pulsante, la care una dintre limite e nulă, ceea ce dă $r = 0$ pentru solicitările pulsante la tracțiune, sau $r = \infty$ pentru cele la compresiune.

Pentru determinarea rezistenței la oboseală, se supune încercărilor la oboseală un număr de epruvete identice, păstrând aceeași valoare a coeficientului de asimetrie r și variind limitele

σ_s și σ_i dela o epruvetă la alta. Fiecare epruvetă se va rupe la o valoare σ_s a tensiunii, după un număr n de cicluri, și se constată că, pe măsură ce σ_s scade, numărul n de cicluri corespunzător ruperii, crește. Se poate trasa astfel, pentru un r dat, o diagramă ca în fig. *II*; asimptota acestei curbe, adică valoarea tensiunii la care ruperea se produce după un număr foarte mare de cicluri, e rezistența la oboseală corespunzătoare valorii date coeficientului r. Dacă $r=-1$, rezistența la oboseală se notează cu σ_{-1}, respectiv cu τ_{-1}; dacă $r \neq -1$, ea se va nota cu σ_{max}, respectiv cu τ_{max}.

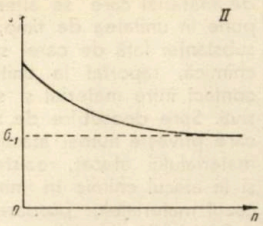


Diagrama rezistențelor la oboseală, după Wöhler.

Repetând seria de experiențe cu o altă valoare a raportului r, se obține o altă pereche de tensiuni σ_{max} și σ_{min}, cari caracterizează ruperea. Cu valorile obținute din aceste încercări, se construește diagrama rezistențelor la oboseală (v. fig. *III*). În partea superioară, diagrama se mărginește la valoarea limitei de curgere statice σ_c. Fiecare pereche de puncte din această diagramă (cum sunt, de ex., punctele A_1, A_2 sau B_1, B_2), caracterizează un ciclu limită, care produce ruperea prin oboseală. Din valorile rezistențelor la oboseală, cuprinse în aceste diagrame, se calculează rezistențele admisibile la solicitări variabile, prin împărțirea cu coeficienții de siguranță.

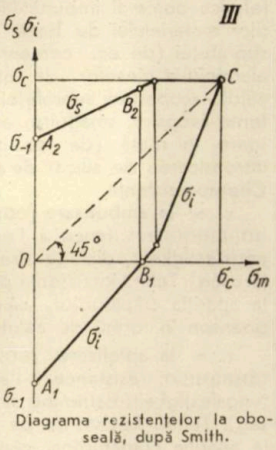


Diagrama rezistențelor la oboseală, după Smith.

Rezistențele la oboseală depind de următorii factori: materialul încercat (compoziție chimică, structură); operațiunile tehnologice efectuate asupra materialului (laminare, turnare, forjare, tratamente termochimice, tratamente mecanice superficiale); dimensiunile corpului, adică ale epruvetei, în cazul încercării (rezistența la oboseală scade cu creșterea diametrului epruvetei); natura sarcinilor aplicate (pauzele îndelungate măresc rezistența, dar suprasarcinile o micșorează); starea de prelucrare a suprafeței (rezistența la oboseală se determină pe epruvete fin polisate, ea fiind mai mică dacă suprafața epruvetei prezintă asperitate mai mare); agenții corozivi (chimici sau electrochimici, cari micșorează rezistența la oboseală); efectul de concentrare a tensiunilor la crestături (care micșorează rezistența la oboseală).

1. **Rezistență la lovituri repetate** [сопротивление кратным ударам; résistance aux chocs répétés; Dauerschlagfest'gkeit; resistance at repeated impacts; szilárdság ismételt ütéseknél]: Lucrul mecanic de deformație acumulat (energia de deformație acumulată) de unitatea de volum dintr'o epruvetă supusă unui număr mare de lovituri repetate, până în momentul ruperii. Se măsoară, de regulă, în kgm/cm³. Încercarea se poate face la întindere, la compresiune, sau la încovoiere. Valoarea obținută depinde de forma epruvetei și de modul în care se face încercarea; indicarea acestor elemente trebue să însoțească deci valoarea determinată.

2. ~ **primitivă** [предел усталости при односторонних циклах; résistance initiale; Ursprungsfestigkeit; primary strength; lüktető szilárdság]: Rezistența la oboseală, obținută la încercarea epruvetelor printr'un ciclu de tensiuni pulsant.

3. **Rezistență,** modul de ~. V. Modul de ~.

4. ~, moment de ~. V. Modul de ~.

5. **Rezistența nitului** [сопротивление заклепки; résistance du rivet; Nietenfestigkeit; rivet resistance; szegecsszilárdság]. *Rez. mat.*: Forța cu care se poate încărca un nit având secțiuni de forfecare, când este solicitat până la rezistența admisibilă.

Nitурile se calculează la forfecare și la strivire, folosind relațiile

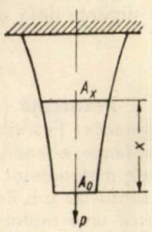
$$R_f = n\frac{\pi d^2}{4}\tau_a$$

$$R_{str} = d\Sigma\delta\sigma_a,$$

unde d e diametrul nitului, n e numărul nitурilor, iar $\Sigma\delta$ este grosimea minimă a tolelor cari sunt acționate în același sens. Pentru rezistența nitului se ia cea mai mică dintre aceste două valori.

6. **Rezistență, nituire de** ~. V. Nituire de rezistență.

7. ~, **solid de egală** ~ [брус равного сопротивления; corps d'égale résistance; Körper von gleicher Festigkeit; body of equal strength; egyenlö szilárdságú test]. *Rez. mat.*: Piesă a cărei formă e astfel determinată, încât, la un anumit fel de solicitare, tensiunile sunt aceleași în fiecare secțiune, ceea ce permite utilizarea optimă a materialului. În general, solidul de egală rezistență reprezintă o formă geometrică nepotrivită din punctul de vedere tehnologic și, de aceea, forma determinată prin calcul se înlocuește, de cele mai multe ori, prin forme practice, de aproximare; uneori, forma determinată prin calcul se execută însă practic (arcul lamelar, discul de egală rezistență în mișcare de rotație).



Solid de egală rezistență la întindere.

Solidul de egală rezistență la tracțiune (sau la compresiune) se întâlnește la bare în poziție verticală și la cari efectul greutății proprii se adaugă forței utile P (v. fig.). În acest caz, o secțiune oarecare A_x, la distanța x dela capătul liber al barei, are aria

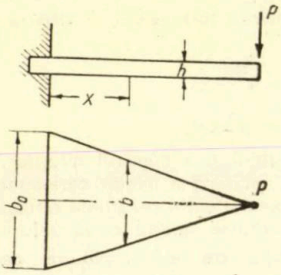
$$A_x = A_0 e^{\frac{-\gamma x}{\sigma}} = \frac{P}{\sigma a} e^{\frac{\gamma x}{\sigma_a}},$$

unde γ e greutatea specifică a materialului.

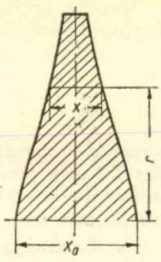
Solidul de egală rezistență la încovoiere se determină ținând seamă de variația momentului încovoietor în lungul barei, astfel încât valoarea tensiunii să fie aceeași în fibrele extreme ale oricărei secțiuni. Ecuația solidului de egală rezistență la încovoiere e deci

$$W = \frac{M}{\sigma_a},$$

adică, la acest solid, modulul de rezistență W variază după aceeași lege ca momentul încovoietor. Variația formei solidului de egală rezistență depinde de toți factorii cari condiționează formula de mai sus, și anume: felul de aplicare a sarcinilor, modul de rezemare a barei și forma secțiunii barei. Pentru o bară de secțiune dreptunghiulară și încastrată la un capăt, încărcată cu o forță concentrată P în capătul liber, lățimea b variază linear (v. fig.), dacă se alege înălțimea h constantă.



Solid de egală rezistență la încovoiere.



Disc de egală rezistență, solicitat prin forțe de inerție.

Discul de egală rezistență, solicitat prin forțele de inerție, are o grosime care variază exponențial cu distanța dela axa lui (v. fig.), conform ecuației

$$x = x_0 e^{-\frac{\gamma r^2 \omega^2}{2 g \sigma_a}}.$$

1. **Rezistență** [сопротивление, прочность; résistance; Festigkeit, Widerstand, Beständigkeit; resistance; ellenállás, szilárdság]. *Tehn.*: 4. Proprietatea materialelor de a avea o rezistență mare, în sensul de sub Rezistență 3. — 5. Mărime caracteristică unui material și stării acestuia, care crește monoton cu valoarea minimă a mărimii care-l solicită și la care materialul se deteriorează sau se modifică într'un anumit fel, indicat pentru fiecare solicitare în parte.

Exemple de rezistențe în sensul 5:

2. **Rezistență chimică** [химическое сопротивление; résistance chimique; chemischer Widerstand; chemical resistance; vegyi ellenállás]. *Chim.*: Mărime invers proporțională cu volumul de material care se alterează sau se descompune în unitatea de timp, sub acțiunea chimică a substanței față de care se consideră rezistența chimică, raportat la unitatea de suprafață de contact între material și substanța chimică agresivă. Spre deosebire de rezistența la coroziune, care privește numai atacul stratului superficial al materialului atacat, rezistența chimică se referă și la atacul chimic în întreaga masă (de ex., în cazul materialelor poroase).

Rezistență chimică pronunțată prezintă, în general, următoarele substanțe: sărurile stabile, ca silicații (mase ceramice, sticle); materialele organice constituite din macromolecule naturale (de ex. cauciucul) sau artificiale (masele plastice); cărbunele sub diferite forme (grafit, cocs) și carburile; metalele nobile (tantal, platină). Rezistența chimică a metalelor e de regulă mică, datorită constituției lor din atomi liberi, care e o constituție mai puțin stabilă a corpurilor, decât constituția moleculară. Rezistența chimică a materialelor tehnice poate fi îmbunătățită prin: obturarea porilor materialului de bază; modificarea chimică a suprafeței (de ex. cementarea cu crom sau cu aluminiu a pieselor de oțel expuse oxidării la cald); acoperirea suprafeței cu o substanță rezistentă (vopsire, smălțuire, etc.); adausuri protectoare în masă (de ex. impregnarea lemnului, introducerea de silicat de sodiu în betoane). Sin. Chemorezistență.

3. ~ **la ambutisare** [сопротивление штампованию; résistance à l'emboutissage; Kümpelungsfestigkeit; dishing strength; peremezési szilárdság]. *Tehn.*: Rezistența pe care o are materialul la apariția crăpăturilor, când este apăsat cu un poanson în formă de calotă sferică.

4. ~ **la aplatisare** [сопротивление сплющиванию; résistance à l'aplatissement; Abplattungsfestigkeit; flattening strength; lapitási szilárdság]. *Tehn.*: Rezistența pe care o are materialul la apariția crăpăturilor, când este adus dela o formă îndoită la o formă dreaptă (de ex. aplatisarea aripelor unui profil laminat, în același plan, prin desdoire).

5. ~ **la bordurare** [сопротивление бортованию; résistance au bordage; Bördelungsfestigkeit; bordering strength; karimázási szilárdság]. *Tehn.*: Rezistența pe care o are marginea unei plăci plane sau bombate, la apariția crăpăturilor, când este îndoită cu 90°. Sin. Rezistență la rebordurare.

6. ~ **la cald**: Sin. Termorezistență (v.).

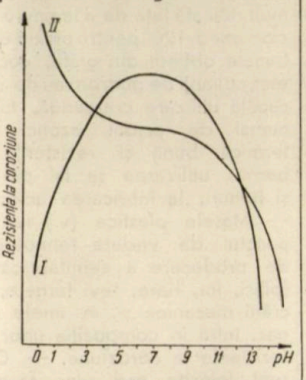
7. ~ **la coroziune** [сопротивление коррозии; résistance à la corrosion; Korrosionsbeständigkeit, Korrosionswiderstand; corrosion resistance; korrózióellenállás]. *Chim.*: Mărime egală cu valoarea reciprocă a grosimii stratului de material dela suprafața unui corp, alterat în unitatea de timp prin acțiunea electrochimică, chimică sau biochimică a unui mediu în contact cu corpul.

Materialele supuse coroziunii pot fi metalice sau nemetalice. Metalele și aliajele lor pot suferi

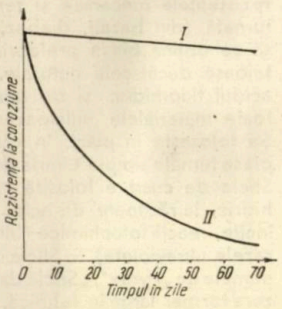
coroziune electrochimică şi chimică propriu zisă. Nemetalele pot suferi coroziune chimică propriu zisă şi coroziune biochimică.

În cazul coroziunii electrochimice, mărimile cari determină rezistenţa la coroziune sunt numeroase:

Potenţialul de electrod, determinat de structura şi natura metalului, şi de concentraţia ionului metalic în mediul coroziv. — Gradul de puritate al metalului corodabil, cum şi al mediului coroziv, de exemplu unele impurităţ, ca mercurul, plumbul, aluminiul, măresc rezistenţa zincului, altele activează coroziunea: stibiul, fierul, cuprul (foarte intens), staniul (intens), cadmiul şi arsenul (mai slab). — Rezistenţa la coroziune creşte în salturi în funcţiune de procentul de material protector (nobil) din aliajele cari sunt soluţii solide (cazul tuturor aliajelor anticorozive, al oţelurilor inoxidabile, al bronzurilor, al metalului Monel, etc.), de câte ori proporţia atomică a metalului protector trece prin valori multiple de 1/8. Astfel, aliajele tipice fier-crom se prepară cu proporţiile de crom de 1/8 (rezistă la acid azotic la rece) sau de 2/8 crom (rezistă la acid azotic fierbinte). Această regulă „N/8" e generală pentru aliajele de tipul soluţie solidă. Astfel, aliajul cupru-nichel 1/2 (atomi) prezintă o mare rezistenţă la coroziune. Rezistenţa cuprului creşte succesiv la ridicarea adausului de nichel la procentele de atomi 1/8, 1/4, 3/8, 1/2. — Starea suprafeţelor metalului corodabil: Rezistenţa la coroziune a unei suprafeţe lustruite e mai mare decât a unei suprafeţe nelustruite. — Tensiunile interne ale metalului: Tensiunile interne micşorează potenţialul de electrod în regiunile tensionate, favorizând formarea pilelor şi accelerând procesul de coroziune. — Amplasarea suprafeţei din punctul de vedere constructiv, şi în raport cu metale de altă natură. — Concentraţia ionilor de hidrogen din soluţie: Rezistenţa la coroziune a metalului în raport cu pH-ul soluţiei e reprezentată în figura alăturată. Rezistenţa la coroziune a zincului, aluminiului, plumbului, cuprului, e mică, atât în domeniul de pH mic, cât şi în domeniul de pH mare, deoarece oxizii şi hidroxizii lor sunt solubili atât în acizi, cât şi în alcalii. Rezistenţa la coroziune a fierului, nichelului, cadmiului e mică în domenii de pH mic şi e mare în domenii de pH mare, deoarece oxizii şi hidroxizii lor nu sunt solubili în alcalii. — Caracterul oxidant al soluţiilor: Rezistenţa la coroziune scade, în acest caz, deoarece scade şi supratensiunea hidrogenului (afară de cazul când se produce o pasivizare a metalului). Se poate mări deci rezistenţa la coroziune a zincului, aluminiului, plumbului şi cuprului, menţinând soluţia agresivă la un pH cuprins între 6 şi 8, şi rezistenţa la coroziune a fierului, nichelului, cadmiului, menţinând soluţia agresivă la un pH mai mare decât 7. — Presiunea oxigenului: Oxigenul acţionează în sensuri opuse: În cazul concentraţiilor mici, intensifică procesul de coroziune, iar în cazul concentraţiilor mari măreşte rezistenţa la coroziune prin pasivizarea metalului. Dacă metalul se găseşte într'un mediu cu aerare diferenţială, pentru a mări rezistenţa la coroziune trebue deci să se mărească accesul de oxigen. — Temperatura şi conductivitatea soluţiei, umiditatea şi puritatea mediului: Unele metale au o anumită umiditate critică, peste care rezistenţa la coroziune creşte brusc (v. fig.). — Prezenţa impurităţilor în atmosferă micşorează rezistenţa la coroziune: Bioxidul de sulf, acidului clorhidric, clorul gazos, de exemplu, măresc conductivitatea electrică şi contribue la creşterea curenţilor de coroziune. Rezistenţa la coroziune în aer poate fi, deci, mult mărită, prin purificarea aerului de substanţele agresive. — Densitatea curentului electric care pătrunde în corp (v. Curenţi electrici vagabonzi). — Raportul dintre suprafaţa anodului şi a catodului. — Prezenţa inhibitorilor de coroziune (v.), cari micşorează raportul dintre suprafaţa anodului şi a catodului, mărind rezistenţa la coroziune. Inhibitorii anorganici acţionează în medii agresive alcaline sau neutre. Coroziunea anodică e micşorată de oxigen, de cromaţi, bicromaţi; coroziunea catodică, de compuşi de As, Ni, Sn, Mg, cari formează compuşi insolubili cu stratul catodic. Exemplu: hexametafosfatul de sodiu, în proporţie de 0,016 g/l, micşorează coroziunea fierului în soluţie de clorură de calciu, dela 0,3 la 0,002 g/m², în timp de trei luni. În medii acide se folosesc ca inhibitori substanţe organice în stare coloidală, cari se adsorb pe catod în straturi cu grosimea de una sau de câteva molecule, mărind supratensiunea hidrogenului şi oprind dizolvarea metalului. Inhibitorii uzuali sunt gelatina, dextrina, brucina, stricnina, preparate ca tetraborura de fosfor, etc. —



Influenţa pH-ului electrolitului asupra rezistenţei la coroziune.
I) Al, Zn, Pb, Cu; *II*) Fe, Ni, Co, Mg.



Dependenţa rezistenţei coroziunii atmosferice a fierului de umiditatea aerului (*I*) şi conţinutul urmelor de SO_2 în el (*II*).

În cazul coroziunii chimice propriu zise, mărimile determinante ale rezistenţei la coroziune sunt următoarele:

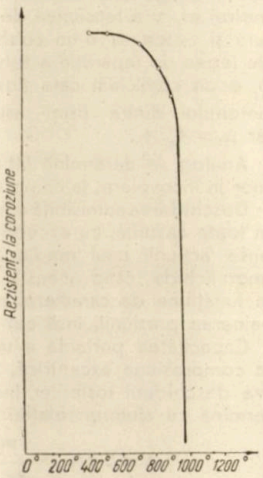
Natura, structura şi proprietăţile chimice ale materialului supus coroziunii: materialele nemetalice sunt, în general, superioare metalelor şi aliajelor în ce priveşte rezistenţa chimică, ultimele fiind aproape excluse dela unele procese cari implică condiţiuni de coroziune riguroase (de ex. fabricarea acidului clorhidric, clorări în mediu umed, etc.), sau temperaturi peste limita de utilizare a oţelurilor refractare. —

Principalele materiale anorganice rezistente la coroziune: Roce naturale, ca granitul, bazaltul, andezitul, diabazul, tufurile vulcanice. Foarte rezistente la acizi sunt rocele eruptive, cari se folosesc în industria acidului clorhidric şi a acidului azotic, a bromului şi a iodului. Un loc aparte între mineralele naturale e ocupat de asbest, material magnezian fibros, din care se execută plăci elastice pentru garnituri, şnururi de etanşare, ţesături, material de umplere în chituri şi cimenturi antiacide, în mase plastice. Folosirea pietrelor naturale ca material de construcţie pentru aparatură e limitată de costul mare, de greutatea specifică mare şi de rezistenţele mecanice şi termice mici. — Piatra turnată (din bazalt, diabaz, cu adause) permite să se obţină piese prefabricate mult mai avantajoase decât cele naturale. E atacată numai de acidul fluorhidric şi de baze alcaline calde, ca toate materialele silicioase (au cca 50% SiO_2). Se foloseşte în plăci, în cărămizi, bile de moară, piese turnate simple. Limita de utilizare a ei: 150°.— Sticla de cuarţ e folosită la sinteza acidului clorhidric, la răcitoare de acid, clorări la temperaturi înalte, reacţii fotochimice (fiind transparentă faţă de razele ultraviolete). — Sticla de bor, cunoscută sub numele de „Pyrex", „Sticlă de Jena", etc., are o utilizare tot mai largă în tehnică, în special în industria farmaceutică şi în cea alimentară, fiind mult mai ieftină decât sticla de cuarţ şi având aproape aceeaşi rezistenţă chimică; poate fi utilizată numai până la 300°. E materialul de bază al aparaturii de laborator, dar se extinde în industrie, în special pentru conducte. Se foloseşte şi pentru pompe, trompe de vid, aparate, etc. Se trage în fire, dând vată filtrantă, ţesături incombustibile, etc. — Smalţul reprezintă un strat subţire de sticlă (silicat complex în stare sticloasă), aderent la substratul metalic; smalţul îmbină rezistenţa chimică a sticlei cu calităţile tehnice ale metalului (practic, numai fontă şi oţel). Smalţurile de acoperire antiacide sunt caracterizate prin conţinutul ridicat în silice (peste 60%). Limita de utilizare, a lor e sub 300°.— Materialele ceramice au fie spărtură compactă, fie spărtură poroasă. Primele, când sunt albe translucide, constitue porţelanurile; când sunt opace, cu coloraţie naturală marcată, se numesc gresii (numire improprie, dar foarte răspândită). Pot fi acoperite sau nu cu o glazură. Materialele ceramice sunt atacate numai de acidul fluorhidric şi de hidroxizii alcalini la cald. Sunt folosite pentru plăci, conducte, serpentine de răcire, elemente de turn şi coloană, mori, aparate, etc. Gresia suportă încălziri până la 120°, dar rezistenţa ei chimică la unii acizi scade; materialele ceramice cu spărtură poroasă se folosesc în principal ca refractare pe bază de oxizi metalici (silicioase, silicoaluminoase sau şamotă, magneziene, de cromit, etc.) sau pe bază de carbon şi carburi (cocs, grafit, carborundum) cu lianţi diverşi (argile, silicat de sodiu, gudroane). — Cimenturile şi betoanele cu bază de silicaţi au ca liant principal silicatul de sodiu sau de potasiu, materialul de umplutură fiind asbestul, roce măcinate, mase ceramice măcinate, etc.

Principalele materiale organice rezistente la coroziune, folosite mai mult, sunt: lemnul natural sau tratat, masele plastice şi cauciucul. Lemnul natural e folosit la putini, rezervoare, filtre, turnuri de reacţie, scrubere, conducte. Limita de utilizare e de 100···120°. Rezistă bine la soluţii apoase de săruri, afară de cele puternic hidrolizabile (clorura de fier, de zinc, de aluminiu, de magneziu) şi la acizi până la pH = 2 (cel de foioase) şi chiar pH = 0,5 (cel de conifere). E distrus repede de substanţele oxidante şi deshidratante, de hidroxizii alcalini. E întrebuinţat la vase folosite pentru coloranţi, în galvanotehnică, la fabricarea celulozei bisulfitice, etc. Lemnul presat (de mesteacăn), material recent, cu greutatea specifică până la 1,12, are rezistenţă mecanică mare. Prin imbibare cu uleiuri, cu răşini, etc. devine mai puţin higroscopic. E folosit la elemente de aparatură (coloane de rectificare, etc.) pentru acizi organici sau soluţii diluate de acid clorhidric. Lemnul impregnat cu răşini sintetice, cu esteri de celuloză, sulf, săruri, capătă rezistenţă chimică mare şi devine ignifug. Deosebit de importantă e bachelitizarea. Procentul de impregnare variază după scop: 55% bachelită pentru acid fosforic de orice concentraţie şi acid sulfuric de 40%; 60% bachelită pentru acid clorhidric de 20% sau acid sulfuric de 60%; pentru clor, acid clorhidric gaz sau concentrat, clorură de magneziu, impregnarea se ridică la 90%. Limita de temperatură e mult ridicată faţă de a lemnului natural: 150° pentru clor umed, 120° pentru bioxid de sulf umed. — Cărbunele obţinut din grafit, cocs, şisturi gralitoase, etc., cu lianţi de gudron sau de răşini, presat în forme capătă utilizare crescândă, fiind distrus aproape numai de acidul azotic. Conductibilitatea sa termică bună şi rezistenţa la şoc termic au permis utilizarea sa la piese pentru răcitoare şi turnuri, la fabricarea acidului clorhidric, etc. — Masele plastice (v.) sunt caracterizate, din punctul de vedere tehnologic, prin facilitatea de producere a semifabricatelor de orice tip (plăci, foi, bare, ţevi turnate, presate), a prelucrării mecanice şi, în unele cazuri, a sudurii cu gaz. Intră în compoziţia unor chituri şi cimenturi, rezistente la coroziune. — Cauciucul şi ebonita sunt folosite mai ales la căptuşirea aparaturii metalice. Primul fiind mai rezistent la uzură şi la deformări, a căpătat o largă aplicaţie, mai ales de când s'a realizat vulcanizarea deschisă şi o bună aderenţă la metal. Limita de temperatură e la cca 100°. Rezistă la acid fluorhidric şi,

în general, la toți acizii minerali (excluziv acidul nitric, cel cromic, și sulfuric concentrat), la hidroxizi alcalini, etc.; rezistă imperfect la acizii organici.

Natura chimică a agenților corozivi: Pentru metale și aliaje, coroziunea strict chimică e limitată la materialele rău conducătoare de electricitate, cum sunt gazele uscate și substanțele organice anhidre. Se produce în general lent la temperatura mediului înconjurător; astfel, clorul uscat nu atacă metalele decât peste 200°; acidul clorhidric, peste 300°; bioxidul de sulf și bioxidul de azot, vaporii de apă, vaporii de sulf, peste 500°. Oțelul se decarburează la peste 700°, în aer uscat. La presiuni înalte, decarburarea poate fi produsă și de hidrogen (cuptoarele pentru sinteza amoniacului). Nichelul și aliajele sale, cari rezistă bine la acțiuni oxidante și la amoniac (nichelul pur rezistă perfect la clor, chiar la 500°), e sensibil la sulf și la compușii acestuia. Peste 400°, cuprul e sensibil la hidrogen, care se combină cu suboxidul de cupru, totdeauna prezent în metal. Fierul, nichelul și alte metale sunt atacate la cald de oxidul de carbon, care produce derivați volatili: carbonilii.



Dependența rezistenței la coroziune a oțelului, de temperatură.

Alți factori cari influențează rezistența la coroziune chimică sunt:

Temperatura: În cazul fierului și al oțelurilor, de exemplu, rezistența la coroziune scade brusc peste 600° (v. fig.).

Turbulența mediului coroziv, umiditatea și presiunea: De exemplu, oțelul carbon în acid clorhidric e corodat mai puternic la presiuni mai înalte. —

Coroziunea biochimică se datorește, în general, ciupercilor, și se întâlnește, de obiceiu, la materialele de natură vegetală și animală (lemn, piele, pelicule pe bază de uleiuri naturale, etc.). — Rezistența la coroziunea biochimică depinde de următorii factori:

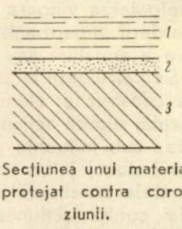
Temperatura: Există o temperatură minimă, la care ciupercile încep să activeze, un interval de temperatură în care ciupercile activează, prezentând o temperatură optimă de desvoltare, o temperatură în care activitatea încetează, și o temperatură la care ciupercile sunt distruse. Pentru lemn, temperatura minimă e de +3°, cea optimă e de 18···36°, cea maximă, de 44°, și temperatura la care ciupercile sunt distruse, de 53°.

Umiditatea e factorul principal care determină activitatea ciupercilor. Există un interval de umiditate în care ciupercile se pot desvolta. Ele își produc însă singure umiditatea optimă de desvoltare, prin distrugerea suportului material. Umiditatea optimă pentru ciuperci e de 30···60%. Pentru a mări rezistența la coroziune biochimică a lemnului, trebue ca umiditatea mediului să fie deci în afara acestui interval.

Prezența aerului: În absența aerului, ciupercile nu se pot desvolta; prezența aerului micșorează deci rezistența la coroziune biochimică. În cazul lemnului, pentru a mări rezistența la coroziunea biochimică, trebue astupate crăpăturile și trebue evitată formarea lor.

Procedeele pentru mărirea rezistenței la coroziune se împart în trei categorii: Procedee cari măresc rezistența la coroziune prin modificarea structurii materialului supus coroziunii; procedee cari evită coroziunea materialului prin izolarea suprafeței corodabile cu ajutorul unei pelicule rezistente la mediul dat — și procedee speciale.

Din prima categorie fac parte următoarele: Procedee termice, cari aduc modificări structurii interne, mărind rezistența la coroziune; procedee termochimice: difuziunea tip cementare și cufundarea în metal topit. Aceste două procedee consistă în difuzarea unor elemente metalice sau nemetalice în stare atomică prin suprafața supusă coroziunii. Se produce astfel, pe o anumită adâncime, determinată de intensitatea tratamentului, o creștere a rezistenței la coroziune a suportului. În aceste categorii intră sherardizarea (v.), alitarea (v.), termocromarea (v.), silicierea (v.), nitrurarea (v.), cianizarea (v. Cianurare). — Impregnarea cu substanțe anticorozive (v.). (Acest procedeu presupune existența unor pori și se folosește numai la materialele nemetalice, ca: lemn, piele, etc.). — Uscarea, care se aplică la materialele nemetalice cu conținut mare în apă.



Secțiunea unui material protejat contra coroziunii.
1) mediu agresiv; 2) peliculă de protecțiune; 3) material supus coroziunii.

Procedeele din a doua categorie nu măresc rezistența la coroziune, ci interpun, între mediul coroziv și materialul supus coroziunii, o peliculă metalică sau nemetalică rezistentă față de mediul agresiv dat (v. fig.).

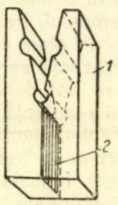
Procedeele speciale sunt procedee de modificare a mediului agresiv (inhibitori de coroziune), de purificare a mediului agresiv (îndepărtarea, pe cât posibil, a substanțelor agresive), — și procedeul catodic. —

În sens restrâns, termenul rezistență la coroziune se folosește numai pentru rezistența la coroziunea electrochimică a metalelor.

1. **Rezistență la coroziune a betonului** [коррозиеустойчивость бетона; résistance à la corrosion du béton; Korrosionswiderstand des Betons; corrosion resistance of the concrete; betonok korrozióellenállása]. V. sub Coroziune (v. S.).

2. **~ la despicare** [прочность на раскалывание; résistance à la fente; Spaltungsfestigkeit;

splitting resistance; hasitási szilárdság]. *Ind. lemn.:* Rezistența pe care o are lemnul la ruperea tangențială sau radială, față de fire (v. fig.), când e solicitat la despicare (de ex. prin efectul de pană). Se exprimă prin raportul dintre forța de despicare și secțiunea inițială de despicare pe care aceasta se exercită. Rezistența la despicare depinde de umiditatea lemnului; la încercările de determinare a rezistenței la despicare se folosește o epruvetă standard (v. fig.) și se admite o umiditate de 10···15%, care se indică împreună cu rezistența.



Rezistență la despicare. 1) epruvetă pentru încercări la despicare; 2) plan de despicare.

1. **Rezistență la fălțuire** [сопротивление фальцеванию; résistance au pliage; Falzzahl; resistance to folding; hajlitási ellenállás]. V. sub Rezistență la îndoiri repetate 2.

2. ~ **la fisurare** [трещиноустойчивость; résistance au fissurage; Rißfestigkeit; cracking strength; berepedési szilárdság]. *Cs.:* Cea mai mică valoare a tensiunii locale de întindere, la care se fisurează local elementele de construcții formate din materiale de construcții fragile (beton, zidărie) supuse la întindere sau la încovoiere.

Anumite elemente de construcție de beton armat se dimensionează pe baza pericolului de producere a fisurilor și pe baza deschiderii lor admisibile, deși aceste construcții își păstrează rezistența și stabilitatea, fiindcă fisurile apărute se pot deschide până la o mărime pentru care exploatarea viitoare devine imposibilă, din cauza pierderii impermeabilității, a pericolului de ruginire a armaturii sau a deteriorării finisajului.

Se calculează la fisurare următoarele elemente de construcție: elementele construcțiilor de lungă durată, supuse acțiunii unor sarcini dinamice repetate, sub influența cărora deschiderea fisurilor din betonul întins poate crește progresiv; elementele construcțiilor de lungă durată neprotejate contra acțiunilor agenților atmosferici sau cari se găsesc în condițiuni de umiditate mare a aerului (peste 60%); elementele situate în medii agresive sau sub presiunea lichidelor; elementele depozitelor de materiale pulverulente, la cari fisurile se pot deschide simțitor în urma acțiunii dinamice continue a materialelor pulverulente în mișcare; coșurile de fum.

Calculul la formarea fisurilor în beton se bazează pe ipoteza că, până în momentul apariției fisurilor în betonul întins, armatura și betonul lucrează împreună pe toată lungimea elementului și adeziunea dintre ele nu se distruge. Deformațiile betonului întins și ale armaturii sunt deci egale. Ținând seamă de acest lucru, forța maximă, care poate fi preluată de un element de beton armat solicitat la întindere centrică, astfel încât să nu fisureze, e

$$N \leq m \sigma_t A_b \left(1 + 2 \frac{E_a}{E_b} \cdot \frac{A_a}{A_b}\right)$$

unde N e forța la care e supus elementul, m e coeficientul condițiunilor de lucru (cca 1,7), σ_t e rezistența de calcul la întindere a betonului, A_b e aria secțiunii betonului, A_a e aria secțiunii oțelului, E_a e modulul de elasticitate longitudinală.

Se calculează la deschiderea admisibilă a fisurilor elementele cari lucrează la încovoiere, la întindere, sau la compresiune excentrică. Deschiderea fisurilor depinde de procentul de armare, de diametrul armaturii, de rezistența ei, etc. Ea prezintă mare importanță la elementele comprimate excentric ale construcțiilor de zidărie, pentru excentricități mari ale forței axiale.

În cazul întinderii excentrice, lățimea deschiderii fisurilor se determină cu formula:

$$a_f = \psi_f \frac{\sigma_a}{E_a} \cdot \frac{\mu}{\mu_1} \cdot \frac{R_t}{\omega' \tau},$$

unde a_f e lățimea deschiderii fisurilor, σ_a e rezistența admisibilă în armătură în secțiunea de fisurare, μ e raportul dintre secțiunea armaturii și perimetrul ei, τ e tensiunea de adeziune între armătură și beton, ω' e un coeficient care ține seamă de legea de repartiție a tensiunilor τ în secțiune, ψ_f e un coeficient care ține seamă de influența betonului dintre fisuri asupra deschiderii lor, iar $\mu_1 = A_a / A_b$.

Analog se determină lățimea deschiderii fisurilor la încovoiere, la compresiune excentrică, etc.

Deschiderea admisibilă a fisurilor e de cca 0,2 mm în toate cazurile, cu excepțiunea construcțiilor supuse acțiunii unui mediu agresiv, sau presiunii unor lichide, când această deschidere se alege în funcțiune de caracterul mediului agresiv și de valoarea presiunii, însă cel mult 0,2 mm.

Capacitatea portantă a unei secțiuni solicitate la compresiune excentrică, care limitează valoarea deschiderii rosturilor în zona întinsă, se determină cu ajutorul relației:

$$N = \Sigma n N_n \leq \frac{m \sigma_{ti} A}{\frac{A e_0 (h-y)}{I} - 1},$$

unde n e coeficientul de supraîncărcare, N_n e forța din sarcinile normate, m e coeficientul condițiunilor de lucru, σ_{ti} e rezistența normată la întindere din încovoiere, A e aria secțiunii piesei; e_0 e excentricitatea forței în raport cu centrul de greutate al secțiunii, h e înălțimea secțiunii, g e ordonata centrului de greutate al secțiunii, iar I e momentul de inerție al secțiunii în raport cu axa care trece prin centrul de greutate al secțiunii.

3. ~ **la frecare** [сопротивление трению; résistance au frottage; Abreibfestigkeit; rubbing strength; surlodási ellenáliás]. 1. *Tehn.* V. Rezistență la uzură. — 2. *Ind. text.:* Numărul de curse efectuate de o placă frecătoare (cu șmirghel pe suprafață), care este în contact, sub o anumită presiune, cu o pânză de material (de ex. o țesătură), până când aceasta se perforează.

Rezistența la frecare a țesăturilor influențează adeseori, în cea mai mare măsură, durata de purtare a îmbrăcămintei. Ea depinde de factorii următori: finețea firului din țesătură (unei finețe mai mari a firului îi corespunde o rezistență la frecare mai mare); desimea și modul de legare între fire; compoziția (țesăturile cu încrucișeri mai numeroase între fire au o rezistență la frecare mai mare); procedeul de apretură aplicat țesăturii (țesăturile scămoșate au o rezistență la frecare mai mică); lungimea fibrei din care sunt confecționate firele țesăturii (fibrelor mai scurte, de bumbac, de lână sau de celofibră le corespunde o rezistență la frecare mai mică).

1. **Rezistență la frig**: Sin. Frigorezistență (v. S.).

2. ~ **la îndoire** [сопротивление изгибу; résistance au pliage; Biegungsfestigkeit; bending strength, resistance to bending; hajtogatási szilárdság]. 1. *Tehn.*: Rezistența pe care o prezintă un material la apariția crăpăturilor sau la rupere, când e îndoit cu un unghiu mare și cu o rază de curbură dată. — 2. *Ind. hârt.*: Mărime egală cu forța de îndoire necesară pentru ca unui carton îndoit să i se rupă stratul exterior.

3. ~ **la îndoiri repetate** [сопротивление кратному изгибу; résistance aux pliages répétés; Festigkeit bei wiederholten Biegen; strength at repeated bending; ismételt hajtogatási szilárdság]. 1. *Tehn.*: Rezistența pe care o are materialul la apariția crăpăturilor, când este îndoit repetat, în două sensuri opuse (la 180°). — 2. *Ind. hârt.*: Numărul de îndoituri duble la cari se rupe o bandă de hârtie. Sin. Rezistență la fălțuire.

4. ~ **la lărgire** [сопротивление на расширение; résistance à l'élargissement; Aufweitungsfestigkeit; enlarging strength; tágítási szilárdság]. *Tehn.*: Rezistența pe care o are materialul la apariția crăpăturilor la muchia cea mai apropiată de gaură, când se mărește diametrul unei găuri cu ajutorul unui dorn conic.

5. ~ **la lumină** [светостойкость; résistance à la lumière; Lichtwiderstand; resistance to the action of light; fényellenálás]. *Tehn.*: 1. Proprietatea substanțelor de a nu intra în reacții fotochimice sub acțiunea radiațiilor infraroșii, vizibile, sau ultraviolete. — 2. *Chim. fiz.*: Valoarea reciprocă a susceptibilității fotochimice (v.) a unei substanțe, adică a raportului dintre cantitatea de materie transformată și cantitatea de lumină incidentă. Susceptibilitatea fotochimică (numită și sensibilitate fotochimică) depinde de frecvența luminii incidente. Sunt chimic active numai radiațiile cari sunt absorbite de substanță.

În cazul sistemelor formate din mai multe specii de molecule, nu toate moleculele iau parte activă la reacția fotochimică. Moleculele cari absorb lumina și iau parte la reacția fotochimică, spre a forma molecule noi, cu alte proprietăți fizicochimice, se numesc molecule fotosensibile. Moleculele cari nu absorb lumină dar cari iau totuși parte la reacția fotochimică, se numesc molecule acceptoare. O altă categorie o formează moleculele cari, deși absorb lumina, nu sufer nicio transformare, neluând parte la reacția fotochimică; prezența lor în sistem are ca efect o accelerare sau o frânare a reacțiunii fotochimice a primelor două categorii de molecule. Acestea constitue sensibilizatorii optici sau catalizatorii fotochimici. Pentru a mări sau a micșora rezistența unei substanțe la acțiunea fotochimică a luminii, trebue introduși sensibilizatori optici.

Raportul dintre echivalentul fotochimic efectiv φ și echivalentul fotochimic teoretic p, adică mărimea φ/p se numește randamentul fotochimic al unei reacții. Acest raport exprimă numărul de molecule transformate de fiecare cuantă de lumină absorbită.

Randamentul fotochimic e cu atât mai mare, cu cât cantitatea de energie radiantă, necesară transformării unei molecule-gram dintr'o substanță fotosensibilă, e mai mare; el scade deci odată cu creșterea rezistenței unei substanțe la acțiunea fotochimică a luminii. —

Factorii cari influențează rezistența la lumină a unei substanțe sunt următorii:

Frecvența radiațiilor absorbite; temperatura; natura disolvantului (moleculele disolvantului pot acționa ca filtru de lumină sau pot influența reacția chimică a moleculelor activate, luând o parte din energia chimică absorbită); presiunea oxigenului; cantitatea de vapori de apă; prezența sensibilizatorilor optici (vaporii de mercur, sărurile de uraniu, oxidul de zinc și halogenii).

Un interes deosebit prezintă rezistența la lumină a coloranților organici, întrebuințați în industria textilă, a peliculelor organice, a cauciucului, etc.

În cazul coloranților, rezistența la lumină depinde de suporții folosiți (fibre vegetale piele, etc.).

În practică, rezistența la lumină se determină luându-se drept etalon timpul necesar pentru decolorarea anumitor coloranți, sub o anumită iluminație. Aprecierea rezistenței la lumină e adeseori dificilă, pentrucă timpul de decolorare poate varia în limite largi, iar mersul decolorării depinde de tipul de colorant folosit. Coloranții azoici au o rezistență mică la lumină, timpul de decolorare ajungând, pentru unii, la numai câteva zile; coloranții de cuvă au o rezistență la lumină care scade continuu; coloranții cu bază de indigo și coloranții de indantren au rezistență mare la lumină.

În cazul peliculelor organice, lumina acționează asupra acestora, degradându-le. Rezistența lor la lumină scade când sunt umezite. Pentru ca o peliculă să aibă o rezistență mare la lumină, trebue să se evite deci contactul ei cu apa; în special, peliculele cu bază de nitroceluloză trebue protejate contra acțiunii luminii, fiindcă prin descompunerea fotochimică a nitrocelulozei rezultă oxizi de azot, cari contribue la descompunerea mai departe a peliculei. Pentru evitarea distru-

gerii peliculelor se utilizează plastifianți și pigmenți cari absorb radiațiile ultraviolete și leagă oxizii de azot.

În cazul cauciucului, lumina transformă cauciucul brut într'un produs cleios, ca urmare a unei depolimerizări oxidative; se produce deci o reacție fotochimică între cauciuc și oxigen. Bucățile de cauciuc expuse luminii și în contact cu aerul crapă și devin cleioase, pierzând rezistența și elasticitatea. Razele ultraviolete produc o schimbare în structura cauciucului chiar și în absența oxigenului, cauciucul devenind în mare parte insolubil, ca urmare a unei polimerizări foarte înaintate. Fenomenele de degradare a cauciucului sunt favorizate de sărurile de fier și de mangan. Substanțele cari măresc rezistența la lumină a cauciucului sunt taninul, formaldehida, argila coloidală, etc. Îmbătrânirea cauciucului vulcanizat e datorită tot unei oxidări, care se produce sub influența căldurii și a luminii. Pentru evitarea îmbătrânirii, deci pentru mărirea rezistenței la lumină, se întrebuințează următorii antioxidanți: mercaptobenzoimidazolul, difenilparafenilendiamina (Acroflex A), aldoalfanaftilamina și fenilbetanaftilamina, cari se introduc în proporții de 1,5···2%.

1. **Rezistență la pătrunderea apei** [водонепроницаемость; résistance à la pénétration de l'eau; Wasserdurchdringungswiderstand; water penetration resistance; vízbehatolási ellenállás]. *Ind. text.*: 1. Durata necesară pentru ca o coloană de apă de o anumită înălțime, care presează asupra unei epruvete constituite dintr'o pânză de material poros, să poată pătrunde prin probă sub forma de picături aderente (adică de picături cari nu cad). — 2. Presiunea maximă sub care apa nu pătrunde printr'o epruvetă constituită dintr'o pânză de material poros.

Rezistența la pătrunderea apei prezintă importanță pentru țesăturile hidrofobizate; ea depinde de desimea țesăturii și, mai ales, de tratamentul de hidrofobizare aplicat.

Rezistența la pătrunderea apei e un indice tehnic important pentru țesăturile cari servesc la confecționarea foilor de cort, a prelatelor, a îmbrăcămintei impermeabile la apă, etc.

2. ~ **la plesnire** [сопротивление растрескиванию; résistance à la crevaison; Berstfestigkeit, Zerplatzfestigkeit; resistance to bursting; szétrepedési ellenállás]. *Ind. text.*: Suprapresiunea minimă a aerului, sub care plesnește o epruvetă cu dimensiuni date, formată din pânză de o anumită grosime și dintr'un anumit material. Rezistența la plesnire prezintă importanță pentru țesăturile cari servesc în aviație, în aerostație, etc. — și pentru hârtie.

3. ~ **la radere** [сопротивление на стирание; résistance au raclage; Radierbarkeit; resistance to scraping; kitörölési ellenállás]. *Ind. hârt.*: Numărul de raderi ale scrisului de pe o hârtie, până la care se poate scrie din nou pe hârtie, în aceleași condițiuni ca și prima oară. Rezistența la radere prezintă importanță în special pentru hârtia de desen.

4. ~ **la răsfrângere** [сопротивление бортованию; résistance au retroussement; Aufstreifungsfestigkeit; tucking up strength; felhajtási szilárdság]. *Tehn.*: Rezistența pe care o are materialul dela capătul unei țevi metalice, la apariția crăpăturilor, când este răsfrânt cu 90° spre exterior.

5. ~ **la rebordurare**. V. Rezistența la bordurare.

6. ~ **la sfâșiere** [разрывостойкость; résistance à la déchirure; Einreißfestigkeit; resistance to tearing; tépőszilárdság]. *Ind. hârt.*: Jumătate din forța de tracțiune sub care se rupe o bandă de material (de ex. o bandă de hârtie), care are două tăieturi longitudinale la $^1/_4$ și la $^3/_4$ din lățime, și e prinsă cu limba mediană într'o falcă și cu limbile laterale într'o altă falcă. Pentru hârtie se aleg benzi cu lățimea de 30 mm.

7. ~ **la șoc termic** [стойкость при термическом ударе; résistance au choc thermique; Widerstand gegen Wärmeschlag; resistance to thermic shock; thermikusütési ellenállás]. *Tehn.*: 1. Amplitudinea minimă a unei variații brusce de temperatură a mediului în care se găsește o epruvetă, la care se produc fisuri în materialul acesteia. — 2. Câtul dintre amplitudinea unei variații brusce de temperatură a mediului în care se găsește o epruvetă — și scăderea relativă, corespunzătoare, a rezistenței mecanice aparente a materialului epruvetei.

Rezistențele la șoc termic depind de forma și de dimensiunile epruvetei, iar rezistența în sensul 2 depinde și de amplitudinea șocului.

La schimbări brusce de temperatură, în special la răcirea corpurilor încălzite prin cufundarea lor sau prin stropirea abundentă cu un lichid rece, se produc tensiuni în material, din cauza contracțiunii neuniforme din spre exterior spre interior; acestea pot provoca fisuri permanente, cari scad rezistența materialului. Aceste tensiuni sunt maxime în dreptul variațiilor brusce de secțiune.

Materialele metalice elastice sunt mai puțin rezistente la șoc termic, decât cele plastice (de ex. fonta, în comparație cu oțelul); de asemenea, materialele ecruisate rezistă puțin la șocuri termice.

Materialele nemetalice cel mai puțin rezistente la șoc termic sunt cele rău conducătoare de căldură, la cari diferențele brusce de temperatură pot produce fisuri profunde, ajungând până la distrugerea materialului (de ex. sticla ordinară și sticla călită).

Materialele refractare rezistă la șocuri termice, în special dacă sunt bine vitrifiate, au o bună difuzibilitate termică și un coeficient de dilatație mic (de ex. cărămizile de silica din cristobalit sau tridimit „B" și cărămizile aluminoase).

În construcția de mașini și aparate trebue să se țină seamă de rezistența la șoc termic, în special la piesele supuse periodic sau ocazional unor diferențe mari și brusce de temperatură. Exemple: unele grătare mobile la căldările de

abur; piesele de fontă ale motoarelor, supuse la răciri; cărămizile refractare; sticlele de laborator şi sticlele de lămpi (în special cele pentru lămpile de mină, de siguranţă), etc.

1. **Rezistenţă la strângere** [сопротивление обжатию; résistance au serrement; Zusammendrückenfestigkeit; squeezing strength; összeszoritási ellenállás]. *Tehn.:* Rezistenţa pe care o prezintă la apariţia crăpăturilor o ţeavă metalică, la trecerea ei printr'o gaură conică.

2. ~ **la striere** [сопротивление на рифление; résistance à la rainure; Rillfestigkeit; resistance to grooving; barázdázási ellenállás]. *Ind. hârt.:* Numărul maxim de striuri cari pot fi făcute pe unitatea de lungime, fără ca un carton să se rupă sau să crape.

3. ~ **la turtire** [сопротивление сплющиванию; résistance à l'écrasement; Zerdrückungsfestigkeit; crushing strength; összenyomási ellenállás]. *Tehn.:* Rezistenţa pe care o are materialul unui corp cilindric, fără ivirea de crăpături, la solicitarea axială de reducere a înălţimii sale până la o anumită valoare.

4. ~ **la umiditate** [влагоустойчивость; résistance à l'humidité; Feuchtigkeitswiderstand; resistance to humidity; nedvességi ellenállás]. V. sub Umiditate.

5. ~ **la uzură** [износоустойчивость; résistance a l'usure; Verschleißwiderstand; resistance to wear, abrasion resistance; kopási ellenállás]. *Tehn.:* Rezistenţa superficială a unui material, de regulă faţă de solicitări mecanice, şi în special la frecare. Rezistenţa la uzură variază după natura materialului, după felul şi calitatea prelucrării suprafeţei, după interpunerea de materiale erozive (nisip, sgură, praf, etc.), vitesa relativă a suprafeţelor în contact, calitatea ungerii, temperatură, etc. Uzura se produce în următoarele cazuri frecvente: frecare de rostogolire, cu sau fără ungere; frecare de alunecare, cu sau fără ungere; frecare între un corp solid şi un corp pulverulent (eroziune); frecare între un corp solid şi un corp fluid cu materiale erozive în suspensie (de ex. eroziunea palelor unei turbine acţionate de o vână de apă cu particule de nisip în suspensie); efectul de cavitaţie; efectul de coroziune, datorit aburului umed sau uscat, sau unor agenţi chimici. În general, uzura e efectul mai multor cauze, de exemplu frecare mecanică şi oxidare, cavitaţie şi coroziune, etc.

6. ~ **lemnului şi factorii biologici** [сопротивление лесоматериала биологическим агентам; résistance du bois et les facteurs biologiques; Holzbeständigkeit und die biologischen Faktoren; wood resistance and the biological factors; faellenállás és a biologiai tényezők]: Variaţia rezistenţei lemnului, sub influenţa bacteriilor, a ciupercilor, a insectelor xilofage şi a paraziţilor vegetali prezintă mare importanţă. Se consideră drept stadii de alterare ale lemnului: colorafile anormale, răscoacerea sau încingerea, şi putregaiul. — Dintre colorafile anormale principale fac parte: inima roşie a fagului, roşeaţa speciilor răşinoase sau a foioaselor cu duramen, şi albăstreala. Colorafile anormale, în stadii iniţiale neînsoţite de putregaiuri, nu modifică în măsură apreciabilă rezistenţele statice ale lemnului; rezistenţa la încovoiere prin lovire a lemnului afectat de colorafii este însă mai mică. Colorafiile în faza primară se admit la diverse sortimente de lemn, la cari se cere rezistenţă mecanică şi durabilitate, cu restricţii sau cu excluderea solicitărilor dinamice. — Răscoacerea sau încingerea şi putregaiurile se manifestă printr'o schimbare de colorafie şi o schimbare de consistenţă a lemnului, care devine mai puţin rezistent, mai puţin dur şi mai rigid. În raport cu faza de desvoltare şi cu specia lemnoasă, răscoacerea produce o modificare mai mult sau mai puţin accentuată a rezistenţei. La lemnul de fag, scăderea rezistenţei la solicitări dinamice e foarte mare; diminuarea rezistenţei pentru lemnul de carpen nu e apreciabilă. — Putregaiul produce o micşorare din ce în ce mai pronunţată a rezistenţei lemnului. Putregaiul coroziv descompune lignina; cel destructiv descompune celuloza. Lemnul atacat de ciuperci fiind mai higroscopic, rezistenţa lui se micşorează şi indirect, datorită unui conţinut mai mare de apă. Sub acţiunea unor ciuperci din depozite, mai răspândite, din familia poliporaceelor, materialele lemnoase pot înregistra scăderi, în raport cu gradul de distrugere al lemnului, de 3···58% pentru rezistenţa la compresiune paralel cu fibrele, de 5···93% pentru rezilienţă, şi de 2···45% pentru duritatea dinamică, atunci când greutatea lemnului anhidru scade cu 2···40%. La lemnul destinat produselor cari trebue să suporte sarcini dinamice, sau prelucrări prin curbare, nu se admit răscoacerea sau putregaiul.

Paraziţii vegetali (vâscul, mătura vrăjitoarei, cancerele, etc.) pot produce anomalii în structura lemnului, ca devieri de fibre sau compoziţie chimică anormală, cari provoacă o scădere mare a rezistenţei lemnului; din această cauză, astfel de defecte nu sunt admise la materialele destinate să suporte sarcini.

Insectele xilofage (insecta matură şi larva sa) produc în lemn galerii numite colum, găuri de insecte. Găurile întrerup continuitatea masei lemnoase şi, în raport cu dimensiunile, poziţia şi frecvenţa lor, micşorează în mod variabil rezistenţa lemnului. La diferitele sortimente de lemn destinate industriei construcţiilor, găurile de insecte se exclud sau se limitează, ca număr şi dimensiuni, în raport cu utilizarea materialului.

7. **Rezistenţă.** 6. *Fiz.:* Sin. Rezistenţă acustică (v.).

8. ~ **acustică** [аккустическое сопротивление; résistance acoustique; akustischer Wirkwiderstand; acoustic resistance; akusztikai ellenállás, hangellenállás]. 1: Câtul dintre amplitudinea presiunii sonore şi produsul amplitudinii componentei în fază cu ea a vitesei de vibraţie a particulelor mediului în care se propagă sunetul produs de o suprafaţă radiantă. — 2. Câtul dintre amplitudinea presiunii sonore şi amplitudinea în fază cu ea a particulelor mediului în care se propagă sunetul.

1. **Rezistenţă.** 7. *Elt.:* Sin. Rezistenţă electrică (v.).

2. ~ **electrică** [электрическое сопротивление; résistance électrique; elektrischer Widerstand; resistor; elektromos ellenállás]. 1. Sin.: Rezistor (v.).

3. ~ **electrică** [электрическое сопротивление; résistance électrique; elektrischer Widerstand; electric resistance; elektromos ellenállás, villamos ellenállás]. 2: Mărime caracteristică unei conducte electrice lineare compuse din material isotrop, egală cu câtul dintre tensiunea electrică în sens larg (v.) din lungul conductei şi intensitatea curentului de conducţie pe care o stabileşte această tensiune.

Rezistenţa electrică R a unui fir care are lungimea l, elementele de arc $\mathrm{d}l$, secţiunile transversale S şi rezistivitatea (v.) ρ variabilă de-a-lungul conductei, are expresiunea

$$R=\int_0^l \rho \frac{\mathrm{d}l}{S},$$

în ipoteza că secţiunile sunt destul de mici pentru ca intensitatea curentului să fie uniform repartizată în secţiuni.

În cazul conductelor omogene şi de secţiune constantă:

$$R=\rho \frac{l}{S}.$$

Se deosebesc unităţi internaţionale şi unităţi absolute ale rezistenţei electrice. Unităţile internaţionale se definesc pe baza unor etaloane internaţionale, iar cele absolute, pe baza unor unităţi determinate cu ajutorul forţelor şi al momentelor cari se exercită în câmpurile electrice şi magnetice.

Unitatea MKSA internaţională de rezistenţă electrică se numeşte ohm (Ω) internaţional şi e egală cu rezistenţa electrică, la 0° a unei coloane de mercur de 106,300 cm, care are greutatea 14,4521 g şi deci secţiunea de 1 mm². Unitatea MKSA absolută de rezistenţă electrică e egală cu rezistenţa unei conducte prin care trece curentul de 1 amper absolut, sub acţiunea unei tensiuni constante de 1 volt absolut, din lungul conductei.

Mărimea reciprocă a rezistenţei electrice se numeşte conductanţă electrică.

Când conductorul e masiv şi nu are tensiune electrică imprimată (v.), rezistenţa electrică se defineşte în regim staţionar, dacă se aduce şi se ia curentul prin electrozi perfect conductori, adică echipotenţiali. În acest caz, rezistenţa conductorului masiv dintre doi electrozi perfect conductori, între cari există o diferenţă de potenţial electric e mărimea egală cu câtul dintre această diferenţă de potenţial şi intensitatea curentului de conducţie care trece prin conductor, între cei doi electrozi. Ea se numeşte şi rezistenţa în curent continuu a conductorului. În particular, rezistenţa pământului dintre un conductor pus la pământ şi presupus perfect conductor, şi masa depărtată a pământului, se numeşte rezistenţă de răspândire (în pământ), iar rezistenţa (finită) dintre două conductoare izolate se numeşte rezistenţă de izolaţie.

Când curentul staţionar se aduce şi se ia prin mai mulţi electrozi perfect conductori, se definesc conductanţe electrice parţiale, după principiul folosit pentru capacităţile electrice parţiale (v. sub Capacitate electrică).

În curent alternativ periodic, rezistenţa electrică a unui conductor căruia i se aduce şi i se ia curentul prin două extremităţi sau prin doi electrozi perfect conductori e mărimea egală cu câtul dintre căldura medie desvoltată în conductor, raportată la unitatea de timp, şi dintre pătratul valorii efective a intensităţii curentului electric de conducţie care trece prin conductor. Ea e totdeauna mai mare decât rezistenţa corespunzătoare în curent continuu, crescând cu frecvenţa şi cu dimensiunile conductorului, din cauza efectului pelicular (v.), şi se numeşte rezistenţă în curent alternativ sau rezistenţă efectivă. La frecvenţe foarte înalte, se divizează conducta în fire foarte subţiri, spre a împiedeca sau a limita creşterea rezistenţei electrice.

În cazul a două conductoare în contact (de ex. o perie şi colectorul unei maşini electrice) nu se poate preciza distanţa dintre cele două suprafeţe, la cari se referă rezistenţa electrică locală, corespunzătoare porţiunii de trecere dela un conductor la celălalt. Şi în acest caz se operează însă cu o rezistenţă electrică, numită rezistenţă electrică de contact, şi egală cu câtul diferenţei de potenţial electric dintre cele două suprafeţe conductoare şi intensitatea curentului care trece prin ele în absenţa tensiunilor electrice imprimate şi de contact, locale.

4. ~ **electrică critică** [критическое электрическое сопротивление; résistance électrique critique; kritischer elektrischer Widerstand; critical electric resistance; kritikus villamos ellenállás]. *El.:* Valoarea rezistenţei limită care face trecerea dela regimul liber oscilator la regimul liber aperiodic al unui circuit electric cu inductivitatea L şi capacitatea C:

$$R=\frac{1}{2}\sqrt{\frac{L}{C}}.$$

Sin. Rezistenţă critică de amortisment.

5. ~ **electrică de antenă de recepţie** [электрическое активное сопротивление приемочной антенны; résistance d'antenne de réception; Empfangsantennenwiderstand; receiving aerial resistance; elektromos vevőantenna-ellenállás]: Rezistenţa interioară plus rezistenţa de pierderi a generatorului echivalent cu antena de recepţie. Rezistenţa unei antene de recepţie e egală cu rezistenţa ei de radiaţie (v.).

6. ~ **electrică de grilă** [электрическое сопротивление сетки; résistance électrique de grille; elektrischer Gitterableitwiderstand; electric grid bias resistance; elektromos rács ellenállás]: Rezistor de rezistenţă mare, care se introduce în circuitul grilei de comandă a unui tub electronic între grilă şi catod, spre a determina o anumită polarizare medie a acestei grile.

Rezistența de grilă trebue deosebită de rezistența internă a spațiului grilă-catod, numită și rezistență internă de grilă, sau rezistență de intrare a tubului.

1. **Rezistență electrică de intrare a unei antene radiante** [электрическое сопротивление при вводе излучающей антенны; résistance électrique d'entrée d'une antenne radiante; elektrische Strahlungsantennen-Einführungswiderstand; electric radiant aerial lead-in resistance; egy sugárzó antenna bevezető elektromos ellenállása]: Rezistență electrică, egală cu raportul dintre componenta activă a tensiunii efective, aplicată la intrarea antenei, și intensitatea efectivă a curentului care circulă prin acel punct în antenă.

Rezistența de intrare e egală cu suma dintre rezistența de radiație definită în raport cu acel punct și rezistența de pierderi. Radicalul din suma pătratelor rezistenței și reactanței de intrare a antenei reprezintă impedanța de intrare a antenei, egală cu raportul dintre valorile efective ale tensiunii aplicate la intrarea antenei și ale intensității curentului care circulă prin acest punct în antenă.

2. ~ **electrică de radiație** [радиационное электрическое сопротивление; résistance électrique de radiation; elektrischer Strahlungswiderstand; electric radiation resistance; sugárzási elektromos ellenállás]: Mărime caracteristică unui radiator electromagnetic, care, înmulțită cu pătratul intensității curentului dintr'un punct de referință specificat al radiatorului, dă puterea radiată de el. De obiceiu, punctul de referință e fie punctul de curent maxim, fie intrarea.

Valori importante ale rezistenței de radiație, definită în raport cu intrarea: Antena în sfert de lungime de undă, verticală, neîncărcată, pusă la pământ are 36,7 Ω; antena în jumătate de lungime de undă, neîncărcată, radiind departe de sol sau de alte antene, are 73,4 Ω. Energia radiată de o antenă — deci și rezistența sa de radiație — depinde și de corpurile metalice vecine. Această proprietate e folosită sistematic la antenele cu reflector.

3. ~ **electrică de scânteie** [электрическое сопротивление искры; résistance électrique d'étincelle; elektrischer Funkenwiderstand; electric spark resistance; elektromos szikraellenállás]: Rezistență electrică constantă, în care s'ar desvolta în cursul unei oscilații electrice care se produce într'o anumită descărcare electrică, o cantitate de căldură egală cu căldura care se desvoltă de fapt în cursul oscilației în acea descărcare. Căldura care se desvoltă într'o rezistență electrică constantă R, parcursă de curentul i, are expresiunea $Q=Ri^2$. Căldura care se desvoltă într'o descărcare în scânteie are expresiunea $Q=ai+b$, unde a și b sunt constante ale descărcării.

Prin egalarea celor două expresiuni se deduce pentru rezistența de scânteie expresiunea: $R=a+b/i$.

Rezistența de scânteie crește cu distanța dintre electrozi și cu curbura electrozilor; ea depinde de natura gazului în care se produce descărcarea, fiind foarte mare în hidrogen și în gazul de iluminat — ca și de natura electrozilor, scăzând în ordinea Ag, Cu, Al, Mg, Sn, Zn.

4. ~ **electrică diferențială** [дифференциальное электрическое сопротивление; résistance électrique différentielle; differentieller elektrischer Widerstand; differential electric resistance; differenciális villamos ellenállás]: Mărime caracteristică unui conductor sau unei porțiuni de conductor electric, egală cu limita câtului dintre variația tensiunii electrice din lungul conductorului și variația corespunzătoare a intensității curentului de conducție care trece prin conductor, când variația tinde către zero.

Rezistența electrică diferențială prezintă interes pentru conductoarele cari au caracteristică tensiune-curent neliniară.

5. ~ **electrică interioară** [внутреннее электрическое сопротивление; résistance électrique intérieure; innerer elektrischer Widerstand; internal electric resistance; belső villamos ellenállás]: Câtul componentei active a diferenței dintre valorile tensiunii electromotoare și ale tensiunii la borne, prin valoarea intensității curentului de conducție care trece printr'un generator sau receptor electric. În curent continuu, de exemplu pentru dinamuri, pile sau acumulatoare, întreaga diferență dintre tensiunea electromotoare și tensiunea la borne trebue considerată ca activă.

6. ~ **electrică internă a unui tub electronic** [внутреннее сопротивление электронной трубки; résistance électrique intérieure d'un tube électronique; innerer elektrischer Widerstand einer Elektronenröhre; internal electric resistance of an electronic tube; egy elektroncső belső elektromos ellenállása]: Raportul dintre o variație elementară a tensiunii anodice (sau de placă) a tubului, și variația corespunzătoare a intensității curentului de placă, când celelalte condițiuni de funcționare a tubului (și în particular tensiunile grilelor) rămân neschimbate:

$$R_i=\frac{1}{\frac{\mathrm{d}i_a}{\mathrm{d}u_a}}.$$

Rezistența în curent continuu a tubului (în circuitul anodic) diferă de rezistența internă a tubului. Rezistența în curent continuu a unui tub electronic corespunde acțiunii de accelerare a electronilor în câmpul electric dintre electrozi și apoi ciocnirii dintre electroni și placă și desvoltării corespunzătoare de căldură.

În studiul amplificării tensiunilor alternative, tubul se înlocuește în circuitul anodic printr'un alternator a cărui rezistență internă e egală cu rezistența internă a tubului. Sin. Rezistența de placă a tubului electronic, Rezistența anodică a tubului electronic.

7. ~ **electrică mutuală a două antene** [взаимное электрическое сопротивление двух антенн; résistance électrique mutuelle; gegenseitiger elektrischer Widerstand; mutual

electric resistance; két antenna kölcsönös elektromos ellenállása]: Mărime egală cu câtul dintre componenta activă a tensiunii echivalente U_{2a} indusă de antena 1 în antena 2 şi intensitatea I_1 a curentului care trece prin antena 1. Tensiunea şi curentul sunt luate în puncte de referinţă specificate ale antenelor:

$$R_{12}=\frac{U_{2a}}{I_1}.$$

Dacă se operează în mărimi complexe, rezistenţa mutuală a antenelor e partea reală a impedanţei complexe mutuale a celor două antene, definită prin câtul

$$\overline{Z}_{12}=\frac{\overline{U}_2}{\overline{I}_1},$$

unde $\overline{I}_1$ e expresiunea complexă a intensităţii curentului din punctul de referinţă al antenei 1, iar $\overline{U}_2$ e expresiunea complexă a tensiunii echivalente induse de antena 1 în antena 2, raportată la punctul de referinţă din antena 2.

Impedanţa mutuală a antenei permite să se scrie, pentru sistemele de antene, ecuaţia

$$\overline{U}_i=\sum_{ik}^{N}\overline{Z}_{ik}\,\overline{I}_k,$$

unde $\overline{U}_i$ e tensiunea aplicată antenei i, $\overline{I}_k$ e curentul care circulă în antena k, iar $\overline{Z}_{ik}$ e impedanţa mutuală dintre antena i şi antena k. Impedanţele mutuale şi rezistenţa mutuală a două antene satisfac relaţia de reciprocitate $\overline{Z}_{jk}=\overline{Z}_{kj}$, respectiv $R_{ik}=R_{ki}$.

Puterea radiată de un sistem radiant (de ex. de un sistem de antene direcţionale) depinde de valorile efective ale intensităţilor curenţilor din antene şi de rezistenţele lor mutuale.

1. **Rezistenţă electrică negativă** [отрицательное электрическое сопротивление; résistance électrique négative; negativer elektrischer Widerstand; negative electric resistance; negatív elektromos ellenállás]: Rezistenţa electrică diferenţială de valoare negativă a unui sistem fizic, pe porţiunea în care caracteristica sa tensiune-curent este descendentă: curentul crescând când tensiunea scade.

Un rezistor cu rezistenţă negativă cedează energie circuitului electric în care e legat, şi deci nu poate fi realizat excluziv cu elemente pasive. De obiceiu, se realizează cu montaje cari conţin surse de energie şi tuburi electronice montate într'un mod special, sau cu un tub cu descărcare în gaze. Rezistenţele negative au un rol important în teoria oscilatoarelor electrice.

Principalele montaje cu tuburi electronice cari prezintă rezistenţe negative sunt tetrodele în conexiune dinatron, pentodele în conexiune transitron, sau circuitele simetrice cu două tuburi.

2. **~ în curent continuu a unui tub electronic** [сопротивление постоянному току электронной трубки; résistance en courant continu d'un tube électronique; Gleichstromwiderstand einer Elektronenröhre; direct current resistance of an electron tube; egy elektroncső ellenállása egyenáramban]: Câtul dintre tensiunea anodică (sau de placă) instantanee a tubului şi intensitatea curentului ei anodic, toate celelalte mărimi, şi, în particular, tensiunile grilelor, fiind menţinute constante.

3. **Rezistenţă**: 8. Sin. Rezistenţă la înaintare (v.).

4. **Rezistenţă la înaintare** [лобовое сопротивление; résistance au mouvement, résistance en marche; Bewegungswiderstand, Fahrwiderstand, Laufwiderstand; rolling resistance, resistance to motion; menetellenállás]. *Tehn.*: Componenta forţei care se exercită asupra unui corp solid care se mişcă în raport cu un mediu sau în contact cu acesta, în direcţia şi în sensul contrar vitesei relative a corpului faţă de mediu. Rezistenţa la înaintare depinde de caracteristicele corpului şi ale mediului, de vitesele relative dintre corp şi mediu şi de acceleraţia corpului.

Rezistenţa la înaintare poate fi determinată de cauze diferite, legate de natura mediului, de caracterul mişcării şi de forma corpului. Pentru corpurile cari se mişcă în interiorul unui lichid sau al unui gaz, această forţă se datoreşte viscozităţii fluidului respectiv şi depinde de starea suprafeţei corpului, cum şi de mărimea şi de forma geometrică a acestuia. La un corp care se deplasează pe suprafaţa liberă a unui lichid apare şi o rezistenţă la înaintare, datorită formării valurilor în spatele corpului. La corpurile cari se mişcă într'un mediu gazos, dacă vitesa depăşeşte o anumită limită, apar undele de şoc, însoţite, de asemenea, de o rezistenţă la înaintare; mişcarea într'un mediu gazos a unor corpuri cu forme speciale, cum e cazul la aripele de avion şi la palele de elice, determină rezistenţa indusă, afară de rezistenţa datorită viscozităţii şi de rezistenţa de undă.

În cazul particular, când corpul care se mişcă este un vehicul, suma rezistenţelor la înaintare se numeşte rezistenţă la mers; în acest caz, rezistenţele la înaintare sunt datorite atât contactului dintre vehicul şi cale, cât şi mediului în care se deplasează vehiculul.

După starea de agregare a corpurilor între cari se produce rezistenţa la înaintare, se deosebesc: rezistenţa la înaintare între corpuri solide, care este rezistenţa de frecare sau rezistenţa mecanică (stereomecanică); rezistenţa la înaintare între un corp solid şi un corp fluid, care poate fi rezistenţa de profil, rezistenţa de undă, rezistenţa în conducte, rezistenţa indusă, rezistenţa locală, rezistenţa reodinamică (aerodinamică sau hidrodinamică), rezistenţa valurilor.

5. **~ aerodinamică** [аэродинамическое сопротивление, сопротивление воздуха; résistance aérodynamique; Luftwiderstand; aerodynamical resistance; aerodinamikai ellenállás, légellenállás]: Rezistenţa reodinamică (v.) în aer.

6. **~ de frecare** [сопротивление трению; résistance de friction, résistance de frottement; Reibungswiderstand; friction resistance; súrlódási

ellenállás]: Componenta, în direcţia mişcării relative, a rezultantei frecărilor dintre două corpuri solide. Rezistenţa de frecare datorită mişcării relative dintre organele unui sistem tehnic (aparat, maşină de forţă, maşină de prelucrare, vehicul, etc.) se numeşte, de obiceiu, rezistenţă mecanică sau stereomecanică şi cuprinde rezistenţa de frecare a mecanismului organic, a mecanismului de antrenare, a organelor de transmisiune, etc.

1. **Rezistenţă de profil** [профильное сопротивление; résistance de profil; Profilwiderstand; profile resistance; szelvényellenállás]. V. sub Rezistenţă reodinamică.

2. ~ **de undă** [волновое сопротивление; résistance d'onde; Wellenwiderstand; wave resistance; hullámellenállás]: Rezistenţă la înaintare, care se exercită asupra unei aripe (de avion) în regim supersonic, şi care e datorită fenomenelor de compresiune produse în mişcarea supersonică. Rezistenţa de undă, paralelă cu vitesa de deplasare a aripei şi având sensul contrar mişcării aripei, nu poate fi determinată uşor pentru orice profil de aripă.

Dacă se consideră un profil de aripă subţire şi o incidenţă mică, scurgerea supersonică nu e însoţită de formarea undelor de şoc, ci numai de formarea de unde simple, în cari variaţia entropiei e neglijabilă. Fenomenul astfel simplificat permite să se efectueze un calcul comod al rezultantei presiunilor pe profilul de aripă; această forţă se poate descompune într'o componentă perpendiculară pe vitesă, care e portanţa, şi într'o componentă paralelă cu vitesa, care e rezistenţa de undă. Se defineşte şi în acest caz un coeficient de rezistenţă C_x, a cărui expresiune depinde de forma profilului. — Pentru cazul cel mai simplu, în care profilul e o placă plană, rezultă:

$$C_x = \frac{4\alpha^2}{\sqrt{M_\infty^2 - 1}},$$

unde α e incidenţa profilului, iar M_∞ e numărul lui Mach referitor la condiţiunile dela infinit (raportul dintre vitesa curentului de aer şi vitesa sunetului, pentru ambele vitese fiind luate valorile dela infinit). — Pentru alte forme de profile se obţin expresiuni mai complicate, cari depind de forma geometrică a acestora.

Dacă profilul nu e subţire sau dacă incidenţa are valori mai mari, fenomenul se complică, deoarece în locul undelor simple trebue considerate undele de şoc şi de rarefacţie (detentă).

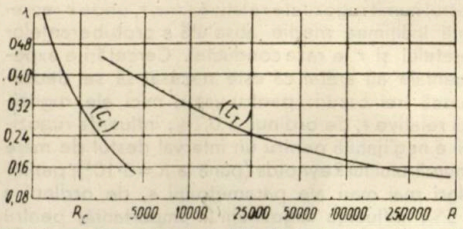
3. ~ **hidrodinamică** [гидродинамическое сопротивление; résistance hydrodynamique; hydrodynamischer Widerstand; hydrodynamical resistance; hidrodinamikai ellenállás]: Rezistenţa reodinamică (v.). în apă.

4. ~ **în conducte** [сопротивление трения в трубопроводах; résistance de friction dans les conduites; Reibungswiderstand in Rohrleitungen; friction resistance in pipe lines; csővezeték-surlodási ellenállás]: Rezistenţa reodinamică pe care o întâmpină un fluid la curgerea printr'o conductă, datorită fenomenelor de frecare laminară şi turbulentă, şi care are ca efect o pierdere de presiune (pierdere de sarcină) în lungul conductei, în sensul mişcării. Această pierdere de presiune se pune, de obiceiu, sub forma

$$\Delta p = \lambda \frac{\rho}{2} V^2 \frac{l}{d},$$

unde V e vitesa medie a fluidului în secţiunea conductei, l e lungimea şi d e diametrul acesteia, ρ e densitatea fluidului şi λ e un coeficient fără dimensiuni.

Coeficientul λ se numeşte coeficient de rezistenţă sau coeficient de pierdere de sarcină; el nu are o valoare constantă, ci depinde, în general, de vitesa de scurgere, într'o formă care e funcţiune de regimul de scurgere (laminar sau turbulent). Această dependenţă se exprimă deci



Variaţia coeficientului de rezistenţă, în funcţiune de numărul lui Reynolds.

λ) coeficient de rezistenţă sau coeficient de pierdere de sarcină ($\lambda = 4\,f$, f fiind coeficientul de frecare, numit „coeficientul lui Fanning*); R) numărul lui Reynolds; R_c) numărul lui Reynolds critic ($R_c = 2000$); C_L) curba curgerii laminare (după formula lui Poiseuille); C_T) curba curgerii turbulente.

prin intermediul numărului lui Reynolds (v. fig. *1*). Coeficientul de rezistenţă depinde şi de starea pereţilor conductei, care-i poate modifica în mod considerabil valoarea. Astfel, pentru scurgerea laminară: $\lambda = 64/R$, ceea ce arată că, în acest caz, pierderea de presiune variază proporţional cu puterea întâi a vitesei. În regimul de scurgere turbulent, starea pereţilor conductei influenţează considerabil valoarea coeficientului de rezistenţă. Din această cauză, e necesar să se distingă conductele cu pereţii netezi şi conductele cu pereţii rugoşi. În ambele cazuri, determinarea teoretică a coeficientului λ prezintă dificultăţi mari; s'a recurs, deci, la cercetări experimentale, ale căror rezultate au fost concretizate în formule de interes practic. Principalul desavantaj al acestor formule consistă în faptul că ele nu sunt valabile decât pentru acel interval de variaţie a numărului lui Reynolds, pentru care s'au efectuat experienţele respective. Astfel, pentru $R \leq 10^5$:

$$\lambda = \frac{0{,}3164}{R^{0{,}25}},$$

iar pentru $10^5 < R \leq 2{,}5 \cdot 10^6$:

$$\lambda = 0{,}0054 + \frac{0{,}396}{R^{0{,}3}},$$

respectiv, pentru $2{,}5 \cdot 10^6 < R \leq 3{,}25 \cdot 10^6$:

$$\lambda = 0{,}0032 + \frac{0{,}221}{R^{0{,}237}},$$

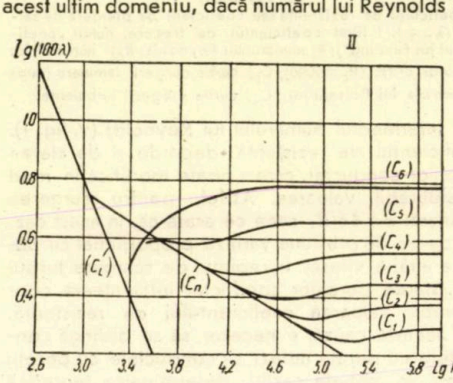
existând şi numeroase alte formule similare.

De asemenea, pe baza unei teorii aproximative a fenomenului de curgere turbulentă în conducte, s'a stabilit formula

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}}=2\log\left(R\sqrt{\lambda}\right)+0{,}8,$$

valabilă pentru orice valoare a numărului Reynolds, în care coeficienții numerici sunt corectați în concordanță cu valorile experimentale, iar logaritmul e cel decimal.

Influența rugozității a fost stabilită întâi pe cale experimentală. Pentru o sistematizare a experiențelor a fost necesar să se clarifice conceptul de rugozitate (v. Rugozitate), făcându-se distincție între suprafețele ondulate și suprafețele cu rugozități propriu zise. S'a introdus apoi parametrul numit rugozitate relativă $\varepsilon=e/r$, unde e reprezintă înălțimea medie absolută a protuberanțelor peretelui și r e raza conductei. Cercetările experimentale au arătat că este necesar să se deosebească trei cazuri: pentru valori mici ale rugozității relative ε, de ordinul a 0,2%, influența rugozității e neglijabilă pentru un interval destul de mare al numărului lui Reynolds (până la $R=5\cdot10^4$); pentru valori mai mari ale parametrului ε, de ordinul a 3···5%, influența rugozității e importantă; pentru valori mari ale lui ε, ea devine preponderentă. În acest ultim domeniu, dacă numărul lui Reynolds are



Variația coeficientului de rezistență, în funcțiune de numărul lui Reynolds, pentru diferite rugozități.

λ) coeficient de rezistență sau coeficient de pierdere de sarcină; R) numărul lui Reynolds, C_L) curba curgerii laminare, $\lambda=64/R$ (în care rezistența depinde de numai de viscozitate); C_n) curba curgerii turbulente, $\lambda=0{,}316/R^{0{,}250}$, în conducte netede (în care turbulența e datorită caracteristicelor proprii ale fluidului); C_1)···C_6) curbele curgerii turbulente în conducte rugoase, cari corespund coeficienților respectivi

$$\frac{1}{\varepsilon_1}=507,\ \frac{1}{\varepsilon_2}=252,\ \frac{1}{\varepsilon_3}=126,\ \frac{1}{\varepsilon_4}=60,\ \frac{1}{\varepsilon_5}=30{,}6,\ \frac{1}{\varepsilon_6}=15$$

(ε fiind rugozitatea relativă).

valori destul de mari, coeficientul de rezistență depinde numai de rugozitatea relativă a pereților conductei (v. fig. *II*). Aceste deosebiri provin din faptul că lângă peretele conductei se formează totdeauna un strat subțire de fluid, numit film laminar, în care scurgerea păstrează caracterul laminar. În primul caz, protuberanțele peretelui nu depășesc înălțimea acestui strat și, în acest fel, influența lor nu e sensibilă; în al doilea caz, înălțimea protuberanțelor e este de același ordin de mărime cu grosimea filmului laminar, iar în ultimul caz ea depășește această grosime. Pentru această situație, coeficientul de rezistență are expresiunea

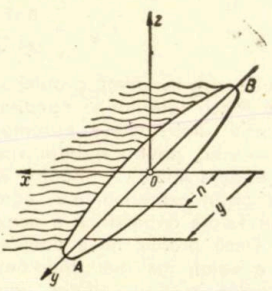
$$\lambda=\frac{1}{(2\log\varepsilon+1{,}74)^2},$$

care nu mai depinde de numărul lui Reynolds. Această formulă se poate deduce teoretic, dar coeficienții numerici au valori determinate experimental. E de remarcat că, în conformitate cu această formulă, pentru conductele foarte rugoase și la valori mari ale numărului lui Reynolds, pierderea de presiune e proporțională cu pătratul vitesei medii a curentului de fluid.

1. **Rezistență indusă** [индуктированное сопротивление; résistance induite, traînée induite; induzierter Widerstand; induced resistance, induced drag; indukált ellenállás]: Rezistența la înaintare care se exercită asupra unei aripe (de avion) de anvergură finită, și care e datorită vitesei induse a pânzei de vârtejuri libere formate în spatele aripei. Rezistența indusă, paralelă cu vitesa de deplasare a aripei și în sensul contrar mișcării acesteia, e o forță suplementară față de cazul că aripa ar avea anvergură infinită; ea are expresiunea

$$R_i=\rho\int_B^A w\Gamma\,\mathrm{d}y=\frac{1}{4\pi}\int_B^A\Gamma\,\mathrm{d}\eta\int_B^A\frac{\mathrm{d}\Gamma}{\mathrm{d}y}\frac{\mathrm{d}y}{y-\eta},$$

unde ρ e masa specifică a aerului, w e vitesa indusă de vârtejurile libere, Γ e circulația în jurul aripei, y și η sunt coordonatele unor puncte de pe anvergura aripei, iar A și B sunt extremitățile acesteia. Energia cinetică a unei porțiuni de aripă, a cărei lungime măsurată pe anvergură e egală cu unitatea, are aceeași expresiune ca și rezistența indusă.



Aripă de anvergură finită.

La aripa eliptică, la care vitesa indusă e constantă în lungul anvergurii, rezistența indusă are valoarea minimă, pentru o portanță dată. Aripa eliptică reprezintă deci soluția optimă din punctul de vedere aerodinamic, dar realizarea unei astfel de aripe prezintă unele dificultăți de ordin constructiv. Pentru acest motiv, aripele avioanelor au forme apropiate de cea eliptică, de obiceiu trapezoidale, la cari rezistența indusă are aproximativ valoarea minimă.

În calcule se foloseşte un coeficient unitar de rezistenţă indusă, fără dimensiuni, a cărui expresiune e

$$C_{xi} = \frac{R_i}{\frac{\rho}{2} S V_0^2},$$

V_0 fiind vitesa de înaintare, iar S, suprafaţa aripei.

Dacă circulaţia Γ se desvoltă în serie Fourier, cum se procedează de obiceiu, şi anume sub forma:

$$\Gamma = 2 b V_0 \sum_{n=1}^{\infty} A_n \sin n\theta,$$

b fiind anvergura aripei şi θ fiind un unghiu definit prin relaţia

$$y = -\frac{b}{2} \cos\theta,$$

pentru coeficientul de rezistenţă indusă rezultă expresiunea

$$C_{xi} = \frac{C_z^2}{\pi\lambda} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n A_n}{A_1^2} = (1+\delta)\frac{C_z^2}{\pi\lambda},$$

unde C_z e coeficientul unitar de portanţă, iar λ e alungirea aripei (v.). Pentru aripa eliptică, circulaţia are, de asemenea, o repartiţie eliptică

$$\Gamma = 2 b V_0 A_1 \sin\theta = 2 b V_0 A_1 \sqrt{1 - \left(\frac{2y}{b}\right)^2}$$

şi se obţine pentru C_{xi} expresiunea mai simplă

$$C_{xi} = \frac{C_z^2}{\pi\lambda}.$$

Rezistenţa indusă nu intervine în regim supersonic, deoarece pânza de vârtejuri libere nu mai exercită influenţă asupra fenomenelor de curgere cari se produc pe suprafaţa aripei.

1. **Rezistenţă locală** [местное сопротивление; résistance locale; örtlicher Widerstand; local resistance; helyi ellenállás]: Rezistenţa pe care o întâmpină un fluid în anumite porţiuni de formă specială ale conductelor sau în unele dispozitive intercalate pe traseul acestora. Rezistenţele locale cele mai des întâlnite sunt acelea cari se produc la lărgirea sau la strâmtarea bruscă a secţiunii unei conducte, în difuzoare, la coturi, cum şi în armaturi (teuri, robinete, vane, clapete, etc.).

Rezistenţele locale provoacă o pierdere de sarcină care se exprimă, de regulă, sub forma $V^2\zeta/2g$, unde V e vitesa fluidului în conductă, g e acceleraţia gravitaţiei, iar ζ e coeficientul de rezistenţă sau de pierdere de sarcină (număr fără dimensiuni). În cazurile în cari vitesa curentului are valori diferite în amonte şi în aval de partea care provoacă rezistenţa (de ex. partea cu lărgire bruscă), coeficientul de rezistenţă are o valoare (ζ_1) dacă e raportat la vitesa din amonte, şi alta (ζ_2) dacă e raportat la vitesa din aval.

Coeficientul de rezistenţă poate fi calculat în unele cazuri pe cale teoretică (lărgirea bruscă a secţiunii); în general, el se determină însă experimental — şi rezultatele indică o dependenţă de numărul lui Reynolds. În mişcarea turbulentă, această dependenţă e practic neglijabilă.

Pentru lărgirea bruscă a unei conducte, calculul teoretic dă

$$\zeta_1 = \left(1 - \frac{a}{A}\right)^2,$$

respectiv

$$\zeta_2 = \left(\frac{A}{a} - 1\right)^2,$$

a fiind secţiunea conductei înainte de lărgire, iar A, secţiunea după lărgire.

Pentru strâmtarea bruscă a unei conducte, coeficientul de rezistenţă se calculează cu ajutorul formulei

$$\zeta = \left(1 - \frac{1}{\mu}\right)^2,$$

unde μ e coeficientul de contracţiune al vinei de fluid, care se determină experimental.

La schimbarea progresivă de secţiune a unei conducte, care se obţine cu ajutorul unui difuzor, coeficientul de rezistenţă are expresiunea:

$$\zeta = (0{,}15 \cdots 0{,}20)\left(1 - \frac{a^2}{A^2}\right),$$

care corespunde unghiului de lărgire optim de 8°; în această formulă, a e secţiunea conductei înaintea difuzorului, iar A e secţiunea după difuzor.

În coturile conductelor, rezistenţele locale se datoresc, în primul rând, configuraţiei geometrice a cotului şi, în al doilea rând, formării curenţilor secundari, cari se datoresc diferenţelor dintre vitesele particulelor de fluid situate mai aproape de centrul de curbură al cotului şi ale celor situate mai departe de acesta. Coeficientul de rezistenţă se determină experimental.

Pentru armaturile folosite în construcţia conductelor, coeficientul de rezistenţă se obţine dela caz la caz, prin experienţe.

2. **~ mecanică** [сопротивление трению; résistance de friction; Reibungswiderstand; friction resistance; súrlódási ellenállás]: Sin. Rezistenţă de frecare (v.).

3. **~ reodinamică** [реодинамическое сопротивление; résistance rhéodynamique; rheodynamischer Widerstand; rheodynamical resistance; rheodinamikai ellenállás]: Rezistenţă care se produce la deplasarea relativă dintre un corp solid şi un fluid, şi care depinde de forma corpului (rezistenţă de formă) şi de viscozitatea fluidului (rezistenţă de frecare vâscoasă).

Rezistenţa reodinamică la mişcarea în direcţia x a unui corp printr'un fluid, care e o rezistenţă la înaintare, se exprimă sub forma

$$R_x = \frac{\rho}{2} v^2 A C_x,$$

unde ρ e masa specifică a fluidului, A e aria secţiunii transversale maxime a corpului (considerată normal pe direcţia vitesei), v e vitesa corpului, iar C_x e coeficientul de rezistenţă (fără dimensiuni).

Determinarea rezistenței reodinamice se reduce astfel la problema calculului coeficientului C_x, care nu e constant pentru fiecare corp, așa cum s'a presupus în trecut, ci depinde de numărul lui Reynolds (v.). Studiul teoretic al problemei e dificil; cercetările experimentale au pus în evidență faptul că valoarea coeficientului C_x e determinată, afară de parametrii cari compun numărul lui Reynolds, de starea suprafeței corpului și de forma geometrică a acestuia. S'a ajuns să se deosebească rezistența de frecare vâscoasă și rezistența de formă.

Rezistența de frecare vâscoasă depinde de numărul lui Reynolds și de starea suprafeței corpului (v. Rugozitate), cum și de natura laminară sau turbulentă a curgerii în stratul de fluid din imediata apropiere a suprafeței corpului (numit strat limită).

Rezistența de formă depinde de forma geometrică a corpului, fiind datorită diferenței dintre presiunile exercitate de fluid asupra părții din față și asupra părții din spate a corpului.

Încercările de a se stabili pe cale teoretică formulele pentru coeficientul de rezistență de frecare sunt anevoioase și au dat rezultate simple numai pentru plăci plane. La acestea, dacă stratul limită e laminar, coeficientul de rezistență de frecare vâscoasă are expresiunea

$$C_x = \frac{1{,}327}{R^{1/2}},$$

iar când curgerea în stratul limită e turbulentă, expresiunea

$$C_x = \frac{0{,}072}{R^{1/5}},$$

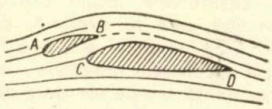
când suprafața plăcii e perfect netedă, lipsită de asperități (rugozitate). — Rugozitatea mărește considerabil rezistența de frecare, dar influența ei nu a putut fi exprimată decât prin formule empirice.

Pentru corpurile cari nu au forma de plăci plane (v. tabloul), fenomenele de producere a rezistenței reodinamice sunt mai complicate, deoarece, ca o urmare directă a formei corpului, intervine desprinderea de suprafața acestuia a stratului limită; această desprindere, care condiționează rezistența de formă, mărește rezistența reodinamică. Desprinderea stratului limită se datorește variației presiunii în direcția mișcării și e influențată de accelerația curentului de fluid, de grosimea stratului limită și de natura curgerii (laminară sau turbulentă) în stratul limită. — Creșterea rapidă a presiunii în direcția mișcării, cauzată de forma suprafeței corpului, face ca fluidul din strat, cu energia cinetică micșorată din cauza frecării, să nu poată pătrunde în zona de presiune mărită. În consecință, fluidul din stratul limită se desprinde de suprafața corpului și formează, în general periodic, nuclee de vârtejuri; astfel se creează în spatele corpului o zonă de fluid în mișcare desordonată (apa moartă, umbra aerodinamică), a cărei prezență mărește considerabil rezistența la înaintare, deoarece presiunea mică din această zonă de apă moartă e cauza directă a rezistenței de formă. Desprinderea datorindu-se, în primul rând, creșterii presiunii în lungul peretelui, care depinde la rândul ei de forma corpului, a apărut necesitatea de a se da forme alungite (carenate) corpurilor cari se mișcă în fluide; la formele carenate, presiunea variază destul de lent pe suprafață, astfel încât desprinderea stratului limită e aproape complet evitată. — Accelerația curentului de fluid influențează desprinderea dacă curgerea e nestaționară. Curenții variabili au o mai mică tendință de desprindere decât cei uniformi. — Grosimea stratului limită favorizează desprinderea, dacă această grosime e prea mare.— Natura curgerii în stratul limită are, de asemenea, o influență considerabilă asupra fenomenului de desprindere.

S'a constatat experimental că, dacă stratul limită trece din stare laminară în stare turbulentă, ceea ce se întâmplă când numărul lui Reynolds atinge valoarea critică, rezistența de formă scade brusc. Aceasta se datorește deplasării punctului de desprindere, pe suprafața corpului, mult mai spre spate; fenomenul se explică prin faptul că, în mișcarea turbulentă, energia cinetică a particulelor de lângă perete e sporită, din cauza schimbului de energie cinetică cu particulele din straturile vecine, ceea ce caracterizează această mișcare. Deci, stratul limită are energia cinetică necesară pentru a pătrunde în zona de presiune mare și desprinderea e întârziată, astfel încât zona de apă moartă se micșorează și rezistența de formă scade considerabil.

În ce privește rezistența de frecare vâscoasă a corpurilor cari nu au formă de plăci plane, rugozitatea suprafeței acestor corpuri provoacă, în general, o mărire a rezistenței reodinamice (ca și la plăcile plane), afară de cazul când creează o turbulență prealabilă, micșorând astfel rezistența. —

La aripele de avion, la cari rezistența de formă se numește rezistență de profil, se urmărește micșorarea acestei rezistențe prin diferite procedee de prevenire a desprinderii stratului limită, procedee cari nu au o utilizare curentă, deoarece reclamă instalații speciale la bordul avioanelor. Astfel, se folosesc, de exemplu, fante la bordul de atac sau la articulația aripioarelor, cari pun în legătură extradosul aripei, în locul în care se produce desprinderea, cu intradosul, în locul în care presiunea e mult mai mare. Datorită curentului care se creează din spre intrados către extrados, stratul limită, care se formase pe partea din față AB a profilului, e împins în fluidul înconjurător și devine nedăunător, iar noul strat limită, care se formează în C, nu se desprinde până în punctul D, deoarece are suficientă energie cine-



Aripă de avion, cu fantă la bordul de atac.

tică şi e destul de subţire (v. fig.). — Efecte asemănătoare se obţin prin suflarea unui curent adiţional în interiorul stratului limită, sau prin aspirarea acestui strat. — Profilele laminare, folosite la aripele avioanelor moderne, urmăresc un scop asemănător, şi anume păstrarea caracterului laminar al stratului limită şi evitarea desprinderii acestuia. La profilele laminare, rezultatul dorit se obţine prin găsirea unei forme care corespunde unei variaţii cât mai lente a presiunii pe extrados.

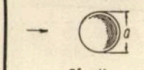
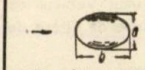
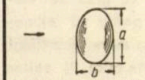
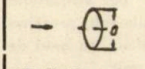
Rezultatele precedente nu sunt valabile pentru mişcările pentru cari numărul lui Reynolds are valori foarte mici (fluide foarte vâscoase şi mişcări lente). In aceste mişcări nu există un strat limită şi problemele se tratează prin alte metode. In unele cazuri simple s'au obţinut soluţii aproximative, de exemplu formula lui Stokes pentru rezistenţa la înaintare a unei sfere în mişcare naturali. Ambele expresiuni nu dau însă rezultate bune decât dacă numărul lui Reynolds e mai mic decât unitatea, ceea ce reduce foarte mult valoarea lor practică. Formula pentru sferă are aplicaţii în prepararea mecanică a minereurilor şi în Fizică. — Pentru sferă, formula lui Oseen:

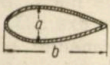
$$R_x = 6\pi\eta V_0 a + \frac{9}{4}\pi\rho V_0^2 a^2$$

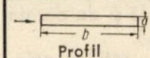
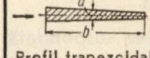
are limite de aplicaţie mai largi.

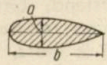
In tabloul de mai jos sunt indicate valorile coeficientului C de rezistenţă reodinamică, pentru corpuri de diferite forme, folosind notaţiile: v, vitesa relativă dintre corp şi fluid; ν, viscozitatea cinematică; R, rezistenţa reodinamică; S, aria secţiunii transversale maxime (cuplu maxim); $q = \rho v^2/2$, unde ρ e masa specifică a fluidului. Sin. (parţial) Rezistenţă aerodinamică, Rezistenţă hidrodinamică.

Coeficientul de rezistenţă (C) pentru corpuri de diferite forme

	a/b	va/ν	$C = R/qS$
 Sferă	1	$4\cdot10^5 \cdots 10^6$ $2\cdot10^4 \cdots 1{,}5\cdot10^5$	0,09…0,13 0,47
 Elipsoid alungit	5/9	min. 10^5	0,05… 0,1
 Elipsoid turtit	4/3	min. $5\cdot10^5$ max. $4{,}5\cdot10^5$	0,2 0,6
 Disc		min. $3\cdot10^3$	1,11

	a/b	va/ν	$C = R/qS$
Cilindru		min. $5\cdot10^5$ max. $2\cdot10^5$	~ 0,35 1,2
Cablu			~1,1
Sârmă profilată		$3\cdot10^3 \cdots 10^4$	0,3…0,4
 Ţeavă profilată	1/2…1/3	min. $5\cdot10^4$	0,2· 0,1

	a/b	va/ν	$C = R/qab$
 Profil dreptunghiular	1/30	$5\cdot10^5 \cdots 2\cdot10^6$	0,78…0,66
 Profil trapezoidal	1/30	$5\cdot10^5 \cdots 2\cdot10^6$	0,53…0,46

	a/b	va/ν	$C = R/qab$
 Profil gros	1/18…1/50	10^6	0,193…0,08

într'un meidu vâscos, care are expresiunea

$$R_x = 6\pi\eta V_0 a,$$

unde η e viscozitatea dinamică a fluidului, V_0 e vitesa, iar a e raza sferei; alt exemplu e rezistenţa la înaintare a unui cilindru circular, cu lungimea l şi cu raza bazei a, care are expresiunea

$$R_x = \frac{4\pi\eta V_0}{\ln\frac{\nu}{V_0 a} + \frac{1}{2} + 2\ln 2 - \gamma},$$

unde ν e viscozitatea cinematică a fluidului şi $\gamma = 0{,}577$ e constanta lui Euler, logaritmii fiind cei

1. **Rezistenţă stereomecanică**: Sin. Rezistenţă de frecare (v.).

2. **~ valurilor** [волновое сопротивление; résistance due aux vagues; Wellenwiderstand; wave resistance; hullámellenállás]: Rezistenţă la înaintare, datorită valurilor formate prin deplasarea unui corp care pluteşte la suprafaţa liberă a unui lichid. In general, rezistenţa valurilor are expresiunea

$$R = \frac{1}{4}\rho g X^2,$$

unde ρ e masa specifică a lichidului, g e acce-

leraţia gravitaţiei, iar X e amplitudinea valurilor formate. Această formulă se obţine ţinându-se seamă de faptul că energia valurilor formate e datorită unui consum echivalent de energie a corpului care se deplasează.

Pentru o navă cu lungimea L, care înaintează cu vitesa V, rezistenţa valurilor formate se poate pune sub forma

$$R=\frac{\rho}{2}V^2L^2\zeta,$$

ζ fiind un coeficient de rezistenţă, care depinde de numărul lui Froude V^2/gL.

Dacă adâncimea lichidului e mare, coeficientul de rezistenţă are expresiunea

$$\zeta=a\frac{V^2}{gL}+b\cos\frac{gL'}{V^2}=a\frac{\lambda}{2\pi L}+b\cos\frac{2\pi L'}{\lambda},$$

în care $L'=\varphi L$ e o fracţiune din lungimea vasului ($\varphi\approx 3/4$), λ e lungimea de undă a valurilor, iar a şi b sunt constante cari depind de forma navei. V. şi sub Rezistenţa navei.

1. **Rezistenţă la mers** [сопротивление движению; résistance au mouvement, résistance en marche; Fahrwiderstand, Laufwiderstand, Bewegungswiderstand; rolling resistance, resistance to motion; mozgóellenállás, futóellenállás, menetellenállás]. *Transp.:* Rezistenţa la înaintare a unui vehicul, care trebue să fie mai mică sau cel mult egală cu forţa de propulsie a acestuia. Raportul dintre rezistenţa la mers a unui vehicul şi greutatea lui se numeşte rezistenţa la mers specifică a vehiculului.

În transporturi, rezistenţele la mers se clasifică după permanenţa lor în timpul mişcării, după felul vehiculului, după factorii cari le determină, după dependenţa lor de vitesa de mers, după organul vehiculului asupra căruia se exercită, etc.

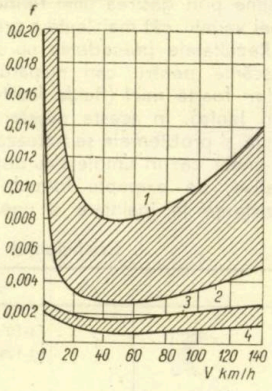
Din punctul de vedere al permanenţei rezistenţei în timpul mişcării, se deosebesc rezistenţa principală şi rezistenţa suplementară; uneori, suma lor se numeşte şi rezistenţa totală la mers.

2. ~ **principală** [главное сопротивление; résistance principale; Hauptwiderstand, Grundwiderstand; main resistance, running resistance; alapellenállás]. *Transp.:* Rezistenţă la mers, care intervine în tot timpul mişcării unui vehicul pe o cale în palier şi în aliniament. În general, această rezistenţă e datorită frecării dintre organele în mişcare relativă ale vehiculului, frecării (de rostogolire şi de alunecare) dintre roţi şi cale, mişcărilor perturbatorii şi şocurilor, şi interacţiunii dintre vehicul şi mediul exterior (aer, apă). Deoarece puterea care se ia în consideraţie e puterea la arborele motor, rezistenţele din interiorul motorului nu se adaugă la aceste rezistenţe.

Rezistenţa datorită frecărilor interioare, numită rezistenţă interioară, se compune din rezistenţa mecanismelor vehiculului (de ex. schimbător de vitesă, diferenţial, etc.) şi din rezistenţa produsă de frecările în fusurile roţilor. — Pentru determinarea rezistenţei datorite frecării dintre organele mecanismelor se folosesc date experimentale. — Pentru determinarea rezistenţei datorite frecării în fusurile roţilor se folosesc relaţii cu coeficienţi experimentali, ca de exemplu relaţia:

$$R_f=1000\ G_s f\frac{d}{D}\quad (\text{kg}),$$

unde G_s (t) e greutatea suspendată a vehiculului (transmisă fusurilor prin paliere), f e coeficientul de frecare, iar d şi D sunt diametrul fusului şi al roţii. Coeficientul de frecare f depinde de calitatea lubrifiantului, de presiunea (apăsarea specifică) pe fus, de materialul şi starea zonelor de contact dintre fus şi palier, de turaţia fusului (la roţi motoare sau libere) sau a palierului (la unele roţi libere, de exemplu la roţile directoare ale automobilului), de temperatura zonelor de contact şi a mediului exterior. Rezistenţa creşte odată cu scăderea temperaturii şi cu creşterea vitesei de rulare, dar scade când creşte apăsarea specifică. În general, rezistenţa de frecare în fusuri e mare la vitese mici de rulare; la demarare e maximă şi atinge cea mai mare valoare când temperatura e joasă şi durata de demarare e lungă, fiind influenţată şi de durata de staţionare a vehiculului (v. fig.).



Variaţia coeficientului de frecare f în fusurile roţilor unui vehicul de cale ferată, în funcţiune de vitesa de mers.

1) palier cu alunecare, presiune pe fus mică, lubrifiant cu grad de viscozitate mare; 2) palier cu alunecare, presiune pe fus mare, lubrifiant cu grad de viscozitate mic; 3) palier cu rulmenţi, presiune pe fus mică, lubrifiant cu grad de viscozitate mare; 4) palier cu rulmenţi, presiune pe fus mare, lubrifiant cu grad de viscozitate mic.

Rezistenţa din contactul dintre roţi şi cale, numită rezistenţă de rulare, are expresiunea:

$$R_p=(G_s+G_n)\mu\quad (\text{kg}),$$

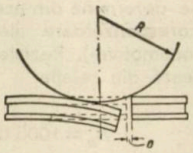
unde G_s (t) şi G_n (t) sunt greutatea suspendată şi nesuspendată a vehiculului, iar μ e coeficientul de frecare. Această rezistenţă e datorită atât rostogolirii, cât şi alunecării. Frecarea de rostogolire e invers proporţională cu diametrul roţii şi cu duritatea materialului (roţii şi căii), iar frecarea de alunecare e influenţată de poziţia relativă dintre roţi şi de inegalitatea dintre dimensiunile roţilor, de poziţia roţilor faţă de cale, etc. Rezistenţa din contactul dintre roţi şi cale e maximă la demarare şi scade odată cu creşterea vitesei.

Rezistenţa provocată de mişcările perturbatorii şi de şocuri produce pierderi de energie cari sunt cu atât mai mari, cu cât vitesa şi neregularităţile căii sau ale suprafeţelor de rulare ale

roților (suprafețe plate la bandaje, anvelope cu reparații parțiale, etc.) sunt mai mari. La vehiculele de cale ferată rezistența specifică datorită șocurilor provenite din cale poate fi exprimată prin relația

$$r_s = 0{,}0142 \left(\frac{V}{10}\right)^2 \quad \text{(kg/t)},$$

unde V (km/h) este viteza de mers. Coeficienții numerici sunt determinați pe cale experimentală și sunt în funcțiune de raza roților vehiculului și de mărimea rostului dintre șine (v. fig.).



Rezistența provocată de șocurile din calea ferată. R) raza roții; a) rostul dintre șine.

Rezistența datorită interacțiunii dintre vehicul și mediul exterior, numită rezistență reodinamică, e mare mai ales la vitese mari, și depinde de forma exterioară a vehiculului (v. și sub Rezistență reodinamică).

1. **Rezistență de rulare** [сопротивление катанию; résistance au roulement; Rollwiderstand, Laufwiderstand; rolling resistance; gördülő ellenállás, futási ellenállás]: Rezistența principală la mers a unui vehicul terestru, datorită frecării dintre roțile acestuia și calea de rulare.

2. ~ **interioară** [внутреннее сопротивление; résistance intérieure; Innenwiderstand; internal resistance; belső ellenállás]: Rezistența principală la mers a unui vehicul, datorită frecării dintre organele în mișcare relativă ale vehiculului (excluziv frecările din interiorul motorului). Exemple: frecarea în fusurile roților vehiculului, frecarea dintre roțile dințate ale schimbătorului de viteză, etc.

3. ~ **secundară.** V. Rezistență suplementară.

4. ~ **specifică** [удельное сопротивление; résistance spécifique; spezifischer Widerstand; specific resistance; fajlagos ellenállás]: Rezistența la mers a unui vehicul, raportată la o tonă din greutatea acestuia. De obiceiu, rezistența specifică se exprimă în kg/t.

5. **Rezistență suplementară** [добавочное сопротивление; résistance supplémentaire; zusätzlicher Widerstand; supplementary resistance; járulékos ellenállás]. *Transp.*: Rezistență la mers care intervine incidental, și în perioada de accelerare a vehiculului. Ea este diferită, după felul vehiculului.

La vehiculele terestre e formată din rezistența datorită declivității căii, din rezistența în curbe și din rezistența de accelerare.

La nave, rezistența suplementară este formată din rezistențele datorite asperităților bordajului exterior al navei, proeminențelor, adâncimii mici a apei, mersului în rampă (la nave de ape interioare), și navigației în canale (v. și sub Rezistența navei).

La aerovehicule, rezistența suplementară este formată din rezistența proeminențelor (tren de aterisaj, parbriz, radiatoare de apă și de uleiu, montanți, cabluri, etc). Sin. Rezistență incidentală, Rezistență secundară.

6. ~ **de accelerare** [сопротивление ускорению; résistance d'accélération; Beschleunigungswiderstand; acceleration resistance; gyorsítási ellenállás]: Rezistență la mers, suplementară, a unui vehicul accelerat, datorită faptului că trebue să se exercite asupra lui o forță de propulsie mai mare, spre a-l accelera.

Rezistența specifică (kg/t) datorită accelerării apare când viteza vehiculului e în creștere, și se exprimă sub forma

$$r_w = 1000 \frac{\Delta V}{3{,}6\, g\, \Delta t}\, \psi,$$

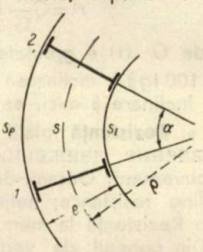
unde ΔV (km/h) e creșterea vitesei în intervalul de timp Δt, (s), $g = 9{,}81$ m/s² e accelerația gravitației, iar ψ e un coeficient care depinde de condițiunile de echilibru ale maselor în mișcare. La demarare se folosește relația

$$r_d \approx \frac{4\, V^2}{s} \quad \text{(kg/t)},$$

unde V (km/h) e vitesa la sfârșitul demarării, iar s (m) e distanța de demarare. Rezistența de accelerare e maximă în timpul demarării, din cauza rezistențelor adiționale (frecarea în paliere, mărirea efectului de interacțiune dintre roată și cale).

7. ~ **incidentală.** V. Rezistență suplementară.

8. ~ **în curbă** [сопротивление от кривой; résistance dans les courbes; Krümmungswiderstand; resistance in curves; ívellenállás, görbületi elenállás]: Rezistență la mers, suplementară, datorită mișcării unui vehicul în curbă. Se manifestă prin alunecarea roților vehiculului în direcție radială și tangențială, ceea ce implică o forță de propulsie suplementară și deci un consum de energie suplementar. Rezistența în curbă depinde de raza de curbură a căii, de lungimea drumului parcurs de osie, (de ex. din poziția 1 la poziția 2, în curbă) și de ecartamentul căii (v. fig.). La vehiculele de cale ferată, rezistența în curbă e datorită și unei frecări suplementare dintre buza bandajelor și șină; se caută să se micșoreze valoarea acestor frecări prin conicitatea de 1:20, corespunzătoare inclinării șinelor, care se dă suprafeței de rulare a roților.



Mersul în curbă al unei osii de cale ferată. s) lungimea drumului parcurs de un punct de pe axa osiei; s_e) lungimea drumului parcurs de roata exterioară; s_i) lungimea drumului parcurs de roata interioară; e) ecartamentul căii; ρ) raza de curbură a căii; 1) și 2) cele două poziții ale osiei în mers.

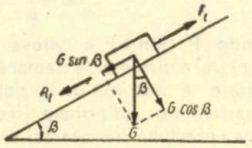
Rezistența specifică (kg/t) datorită curbelor se exprimă, de obiceiu, sub forma empirică

$$r_c = \frac{A}{\rho - B} \quad \text{(kg/t)},$$

unde A și B sunt constante experimentale, iar ρ (m) e raza de curbură. Rezistența în curbă depinde de următorii factori: felul și amplasa-

mentul vehiculului, modul de înscriere în curbă (de ex.: la vehicule de cale ferată, prin boghiuri cu sau fără osii radiale, sau prin biseluri; la autovehicule, prin roți directoare și roți diferențiale; la căruțe, prin osia directoare din față), gradul de uzură al roților, vitesa de rulare, starea căii, raza de curbură, lărgimea căii; uneori, umiditatea căii, blocarea roților, etc.

1. **Rezistență în rampă** [сопротивление подъёма; résistance en rampe; Steigungswiderstand; resistance due to climbings, resistance due to gradients; emelkedési ellenállás]: Rezistență la mers, suplementară, datorită faptului că, spre a ridica greutatea vehiculului la mersul în rampă, e nevoie de o forță de tracțiune suplementară. Rezistența specifică în rampă (exprimată în kg/t) e egală cu tangenta unghiului de inclinație al rampei, adică $r_i = i\,^0/_{00}$ kg/t, care, pentru unghiuri de inclinare foarte mici, se înlocuește prin sinusul unghiului, ceea ce înlesnește determinarea rampei, deoarece permite măsurarea lungimii parcurse de-a-lungul căii.



Rezistență în rampă.

Rezistența specifică (kg/t) datorită declivității căii (rampei) are expresiunea (v. fig.).

$$r^i = G\frac{i}{G} = i \quad \text{(kg/t)},$$

unde G (t) e greutatea totală a vehiculului, iar $i = 100 \operatorname{tg}\beta$ e inclinarea căii (care, pentru unghiuri de inclinare β mici, se ia $i \approx 100 \sin\beta$).

2. **Rezistență totală la mers** [общее сопротивление движению; résistance totale au mouvement; Gesamt-Bewegungswiderstand; total rolling resistance; teljes mozgasi ellenállás]. V. sub Rezistență la mers. —

Din punctul de vedere al felului vehiculului, se deosebesc: rezistența automotorului, rezistența autovehiculului, rezistența avionului, rezistența locomotivei, rezistența navei, rezistența trenului, rezistența vagoanelor, etc.

3. **Rezistența automotorului** [сопротивление автомотрисс; résistance de l'automotrice; Triebwagenwiderstand; resistance of the rail motor car; motorkocsi-ellenállás]. C. f.: Suma rezistențelor la înaintare pe cari le întâmpină un automotor în mers. E formată din: rezistențe principale (datorite frecării organelor de transmisiune, frecării fusurilor în paliere, rulării roților pe cale, interacțiunii dintre vehicul și aer) și din rezistențe secundare (datorite rampelor, curbelor și inerției maselor accelerate).

Rezistențele principale R (kg) se calculează, în general, din formule empirice, de exemplu de tipul:

$$R = 2{,}5\, G_t\, c_1 + 0{,}5 \left(\frac{V}{10}\right)^2 S\, c_2,$$

unde G_t (t) e greutatea totală a automotorului, S (m²) e secțiunea transversală maximă, V (km/h) e vitesa de mers, c_1 e un coeficient care variază cu ecartamentul ($c_1 = 1$, pentru ecartament normal), iar $c_2 = 0{,}45 \cdots 0{,}85$ e un coeficient care depinde de numărul osiilor și de forma profilului automotorului.

Rezistențele secundare, în rampă și în curbă, se determină din aceleași relații ca și rezistențele corespunzătoare ale locomotivei (v. Rezistența locomotivei). Rezistența de accelerare se calculează din relația

$$R_a = 1000\, G\, \frac{1+\gamma}{g}\, a \approx 107\, a,$$

unde G (t) e greutatea, a (m/s²) e accelerația automotorului, g e accelerația gravitației, iar $\gamma = 0{,}05$ e un coeficient care depinde de inerția maselor în mișcare de rotație.

4. **Rezistența autovehiculului** [сопротивление автомашины; résistance de l'autovéhicule; Kraftfahrzeugswiderstand; autovehicle resistance; gépjarmű-ellenállás]: Suma rezistențelor la înaintare pe cari le întâmpină autovehiculul în mers. E formată din rezistențe principale și din rezistențe secundare.

Rezistențele principale, pentru vehiculul în mers în palier și în aliniament, sunt datorite următoarelor cauze: frecare a organelor (de transmisiune și de rulare) în mișcare relativă ale autovehiculului, frecarea dintre roți și cale, interacțiunea dintre vehicul și aer. Rezistențele secundare (v.) sunt formate din rezistențele datorite mersului în rampă și în curbă, și din rezistența de accelerare.

Rezistența interioară, datorită frecării în organele de transmisiune și de rulare, adică frecările în schimbătorul de vitese, în legăturile cardanice, în diferențial și în palierele roților, se determină ținând seamă de randamentul mecanic al vehiculului η_m, care are expresiunea

$$\eta_m = \frac{P_j}{P_u} = \frac{FV}{3{,}6 \cdot 75\, P_u}$$

știind că

$$P_j = P_u - \left[a + b\,(100 - a)\right] P_u,$$

unde P_u (CP) e puterea la arborele motorului, P_j (CP) și F (kg) sunt puterea și forța la janta roții, V (km/h) e vitesa de mers a vehiculului, $a \approx 0{,}15$ reprezintă pierderile în frecări când vehiculul rulează în priză directă, $b \approx 0{,}05$ reprezintă pierderile în frecări când vehiculul rulează cu o vitesă demultiplicată (prin demultiplicare în cutia de vitese).

Rezistența de rulare, datorită frecării dintre roți și cale, se exprimă prin relația:

$$R_r = \mu G,$$

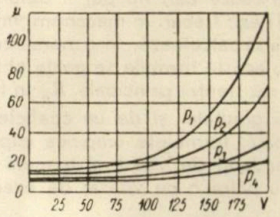
în care G (t) e greutatea autovehiculului, iar μ (kg/t) e coeficientul de frecare, care pentru

vehicule echipate cu pneuri are expresiunea

$$\mu = \frac{1{,}8}{p^{0,64}}\left[20 + \frac{V^{3,7}}{1\,294{,}000\,p^{1,44}}\right],$$

p fiind presiunea de umflare a pneurilor şi V (km/h) fiind vitesa de mers; pentru automobile echipate cu pneuri de presiune $p = 1{,}5\cdots4$ kg/cm², valorile coeficientului μ se obţin din diagrama alăturată (v. fig. *I*). În general, rezistenţa datorită interacţiunii dintre roată şi cale depinde de felul şi de starea căii, de starea şi presiunea de umflare a pneurilor, de diametrul roţii şi de vitesa de mers. La vitese sub 100 km/h şi la presiunea de aproximativ 2 kg/cm² a pneurilor, se iau următoarele valori pentru coeficientul de frecare μ (kg/kg): 0,01 la şosele de asfalt, 0,015 la şosele betonate, 0,02 la şosele cu pavele, 0,03 la şosele de macadam sau gudronate, 0,05···0,10 la drumuri fără îmbrăcăminte.

I



Variaţia coeficientului de frecare μ, în funcţiune de vitesa de mers. μ) coeficientul de frecare (kg/t); V) vitesa de mers a autovehiculului (km/h); p_1) presiunea de umflare a pneurilor, cu valorile $p_1 = 1{,}5$ kg/cm², $p_2 = 2$ kg/cm², $p_3 = 3$ kg/cm², $p_4 = 4$ kg/cm².

Rezistenţa aerodinamică, datorită vitesei relative faţă de aer, se exprimă prin relaţia

$$R_a = pCS = \frac{\rho}{2}v^2CS = \frac{1}{16}\left(\frac{V}{3{,}6}\right)^2 CS,$$

unde p (kg/m²) e presiunea frontală a aerului, C e coeficientul de rezistenţă aerodinamică, S (m²) e secţiunea maximă transversală, $\rho \approx 1/8$ e densitatea aerului la presiunea şi temperatura normală, v (m/s) sau V (km/h) e vitesa relativă dintre vehicul şi aer. Coeficientul de rezistenţă aerodinamică are următoarele valori: $c = 1$, pentru autocamioane obişnuite; $c = 1{,}05$, pentru autocamioane cu remorce; $c = 0{,}65$, pentru autoturisme deschise; $c = 0{,}4\cdots0{,}45$, pentru autoturisme închise; $c = 0{,}3\cdots0{,}4$, pentru automobile cu profil aerodinamic. Secţiunea transversală maximă (cuplul maestru), care se determină din relaţia $S = 0{,}9\,l\,h$ (l fiind lăţimea şi h înălţimea totală a automobilului), e de 4···9 m², la autocamioane şi autobuse, şi de 1,5···4 m² la autoturisme. În calcule, rezistenţa aerodinamică se consideră pentru atmosferă liniştită; ea devine importantă numai la vitese de mers mai mari decât 60···80 km/h.

Rezistenţa datorită mersului în rampă se determină din relaţia

$$R_i = 10\,iG,$$

unde i (%) e declivitatea, iar G (t) e greutatea vehiculului. — Rezistenţa în curbă depinde de raza de curbură (v. şi sub Rezistenţă suplementară).

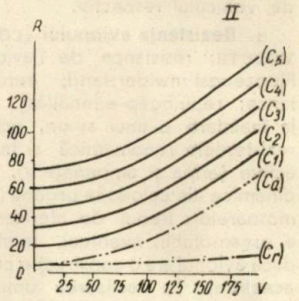
Rezistenţa de accelerare se determină din relaţia

$$R_w = 100\,aG,$$

unde a (m/s²) e acceleraţia vehiculului, iar G (t) e greutatea vehiculului.

Rezistenţa totală la mers a unui automobil (v. fig. *II*), exceptând pierderile mecanice din interiorul autovehiculului, reprezintă forţa rezistentă la jantă (în kg), care are expresiunea

II



Curbele rezistenţelor, în funcţiune de vitesa de mers V. C_r) curba rezistenţei de rulare; C_a) curba rezistenţei aerodinamice; $C_1\cdots C_5$) curbele rezistenţelor în rampă, cari corespund declivităţilor respective: $i_1 = 2\,\%$, $i_2 = 4\,\%$, $i_3 = 6\,\%$, $i_4 = 8\,\%$, $i_5 = 10\,\%$; R) rezistenţă (kg); V) vitesa de mers (km/h).

$$R = G\,(\mu + 10\,i + 100\,a) + \frac{1}{16}\,CSv^2,$$

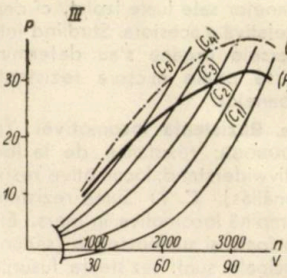
unde termenul $100\,a$ devine nul la vitesă constantă, iar termenul $10\,i$ se anulează la mersul în palier. Rezistenţa totală la mers poate fi determinată grafic, trasând curbele tuturor rezistenţelor principale şi secundare (v. fig. *II*).

Puterea rezistentă totală (numită şi putere necesară) a vehiculului în mers uniform, e

$$P_R = \frac{V}{3{,}6 \cdot 75}\,(R - 100\,a\,G),$$

care poate fi reprezentată grafic în funcţiune de vitesa de mers V, obţinându-se astfel o familie de curbe de utilizare (v. fig. *III*), fiecare curbă a familiei C_i corespunzând unei anumite declivităţi i a căii. Dacă pe aceeaşi diagramă se trasează şi curba puterii la jantă, în funcţiune de turaţia motorului, atunci la întretăierea fiecărei curbe de utilizare cu curba puterii la jantă se găseşte punctul de utilizare care corespunde vitesei maxime de mers V, pe o cale cu o anumită declivitate i; de asemenea

III



Curbele de utilizare. P_u) curba puterii la arborele motorului; P_j) curba puterii la jantă; P) puterea (CP); $C_1\cdots C_5$) curbele de utilizare, cari corespund declivităţilor respective: $i_1 = -2\,\%$, $i_2 = 0$, $i_3 = 2\,\%$, $i_4 = 4\,\%$ şi $i_5 = 6\,\%$; n) turaţia motorului (rot/min); V) vitesa de mers a vehiculului (km/h).

curba de utilizare tangentă la curba puterii la jantă indică rampa maximă care poate fi urcată de vehiculul respectiv.

1. **Rezistența** avionului [сопротивление самолета; résistance de l'avion à l'avancement; Flugzeugstirnwiderstand; aeroplane head resistance; repülőgép-ellenállás]. *Nav. a.*: Rezistența la înaintare a unui avion, egală cu suma dintre rezistențele reodinamică și indusă ale organelor active (aripa și ampenajele), și rezistențele reodinamice ale celorlalte organe (fuzelajul și nacelele motoarelor; trenul de aterisare, dacă acesta nu e escamotabil; eventual, montanții și hobanele, dacă avionul are o construcție care implică prezența acestora). La realizarea unui avion cu performanțe cât mai bune, e necesar ca suma acestor rezistențe să fie cât mai mică și din această cauză se iau măsuri speciale pentru fiecare organ în parte.

Astfel, pe lângă măsurile necesare pentru reducerea rezistențelor de fecare și de formă ale aripei (v. Rezistență reodinamică), se adoptă o formă care conduce la o rezistență indusă cât mai mică (v. Rezistență indusă). Pentru ampenaje, problema rezistenței la înaintare e secundară, deoarece acestea au o suprafață mică față de suprafața aripei. Fuzelajul, care are o contribuție importantă la rezistența totală a avionului, a căpătat forme din ce în ce mai bine carenate la avioanele moderne, iar nacelele motoarelor sunt de asemenea bine carenate. Considerații legate de reducerea rezistenței la înaintare au condus și la adoptarea aproape generală a trenului de aterisare escamotabil și au făcut să se restrângă construcțiile de biplane și de monoplane parasol, cari comportă sisteme de montanți și hobane; aceste forme constructive se mai întâlnesc astăzi numai în cazuri rare, la avioane cu utilizări speciale.

Experiențele au arătat că rezistența la înaintare a unui avion nu e egală cu suma rezistențelor organelor sale luate izolat, ci depinde și de poziția relativă a acestora. Studiind interacțiunea dintre diversele organe s'au determinat condițiuni în cari se poate micșora rezistența la înaintare a avioanelor.

2. **Rezistența** locomotivei [сопротивление паровоза; résistance de la locomotive; Lokomotivwiderstand; locomotive resistance; mozdonyellenállás]. *C. f.*: Suma rezistențelor pe cari le întâmpină locomotiva în mers. Ele sunt rezistențe principale și suplementare (secundare). Rezistențe principale sunt: rezistența fusurilor roților R_f, rezistența provocată de frecările în organele transmisiunii și ale carului R_l, rezistența roții pe cale R_r, rezistența datorită mișcărilor perturbatorii și șocurilor R_s, și rezistența aerului R_a. Rezistențele secundare sunt: rezistența în rampă R_i, rezistența în curbă R_c, rezistența de accelerare R_w și rezistența funcțională a aparatelor accesorii ale locomotivei R_a. — Rezistențele principale ale locomotivei sunt formate din rezistența locomotivei ca vehicul motor și rezistența locomotivei ca vehicul remorcat (rezistența carului). Rezistența ca vehicul motor depinde de felul energiei folosite (locomotivă cu abur, cu motor cu piston sau cu turbină, locomotivă Diesel, locomotivă cu turbină cu gaze, locomotivă electrică) și de regimul de mers (mers cu sau fără abur, mers cu sau fără curent). Rezistența carului locomotivei depinde de aceiași factori ca și rezistența vagoanelor.

Deoarece rezistențele principale sunt provocate de cauze cari nu pot fi determinate cu precizie (de ex.: frecări în mecanism, mișcări perturbatorii), ele se calculează, în general, cu formule empirice. Cu aceste formule se poate obține valoarea totală a rezistenței principale R_p în funcțiune de viteză, de greutate și de un coeficient de formă exterioară; formulele empirice cuprind termeni independenți de viteză și termeni cari variază linear sau pătratic cu viteza; de exemplu

$$R_r = A + BV, \quad R_r = A + BV + CV^2, \quad R_r = \frac{V+A}{B+CG},$$

unde V (km/h) e viteza de mers, G (t) e greutatea, iar A, B și C sunt coeficienți experimentali. În practică, la locomotivele cu abur se folosesc formule empirice, de exemplu de tipurile următoare:

$$R_p = 2G_l + cG_c + 0{,}6\left(\frac{V+8}{10}\right)^2 S + aG_t,$$

unde G_t (t) e greutatea totală a locomotivei și a tenderului, G_l (t) și G_c (t) sunt greutățile repartizate pe osiile libere și cuplate, S (m²) e secțiunea transversală maximă, V (km/h) e viteza de mers, $c = 5{,}8 \cdots 12$ e un coeficient care variază în funcțiune de numărul osiilor cuplate, $a = 0{,}15 \cdots 6{,}2$ e un coeficient care variază invers proporțional cu viteza de mers. În lipsa unor date experimentale pentru coeficienții a și c, se folosesc uneori formulele simplificate

$$R_p = 2{,}2 + 0{,}01\,V + 0{,}0003\,V^2,$$

pentru locomotivele trenurilor de marfă, și

$$R_p = 1{,}4 + 0{,}15\,V + 0{,}0005\,V^2,$$

pentru locomotivele trenurilor de călători.

La locomotivele Diesel se folosește formula:

$$R_p = 3{,}5 + 0{,}6\,\frac{S}{G_t}\left(\frac{V+12}{10}\right)^2,$$

unde S (m²) e secțiunea transversală maximă, G_t e greutatea totală a locomotivei (în serviciu), iar V (km/h) e viteza de mers.

La locomotivele electrice se folosește formula:

$$R_p = A + BV^2,$$

unde $A = 1{,}4 \cdots 4$ și $B = 0{,}0003 \cdots 0{,}0018$ sunt coeficienți cari variază cu felul trenului remorcat de locomotivă (de ex. tren de marfă sau tren de călători) și cu modul de antrenare a osiilor motoare ale locomotivei (antrenare individuală sau colectivă). —

Rezistențele secundare se calculează cu relații teoretice și cu formule empirice, și anume:

Rezistența în rampă R_i se determină cu relația teoretică

$$R_i = i\,G_t\,,$$

unde i (în $^0/_{00}$) e inclinarea căii.

Rezistența în curbe R_c (kg), pentru ecartament normal, se determină cu una dintre formulele empirice

$$R_c = \frac{650}{\rho - 55} G_t \quad \text{sau} \quad R_c = \frac{500}{\rho - 30} G_t,$$

prima fiind pentru raze de curbură $\rho > 300$ m, iar a doua, pentru $\rho < 300$ m. Pentru ecartament larg (1524 mm) se folosește, în U. R. S. S., formula empirică

$$R_c = \frac{700}{\rho} G_t\,,$$

ρ (m) fiind raza de curbură. Pentru ecartament îngust se folosește una dintre formulele empirice

$$R_c = \frac{400\,G_t}{\rho - 20}, \quad R_c = \frac{350\,G_t}{\rho - 10}, \quad R_c = \frac{200\,G_t}{\rho - 5},$$

după cum ecartamentul e de 1000 mm, respectiv de 750 mm sau de 600 mm.

Rezistența de accelerare R_w (kg) se determină cu relația teoretică

$$R_w = 1000\,\frac{\Delta V}{3{,}6\,g\,\Delta t}\,\psi\,G\,,$$

unde ΔV e creșterea vitesei de mers V (km/h) în intervalul de timp Δt (s), g e accelerația gravitației, iar ψ e un coeficient care are valorile

$\psi = 1{,}05$ la locomotive cu abur;

$\psi = 1{,}1$ la locomotive electrice și la locomotive Diesel.

Accelerația la demarare, care provoacă cea mai mare rezistență de accelerare, are, pentru mersul în palier și în aliniament, următoarele valori: v fiind vitesa de mers exprimată în (m/s):

$\Delta v/\Delta t = 0{,}04 \cdots 0{,}07$ m/s², la locomotive cu abur;

$\Delta v/\Delta t = 0{,}12 \cdots 0{,}18$ m/s², la locomotive Diesel-electrice și electrice;

$\Delta v/\Delta t = 0{,}4 \cdots 0{,}6$ m/s², la vagoane-motoare metropolitane.

1. **Rezistența** navei [сопротивление судна; résistance du navire; Schiffswiderstand; ship's resistance; hajó-ellenállás]. *Nav.*: Suma rezistențelor pe cari le întâmpină nava în mers. Ele sunt rezistențe principale, datorite apei și aerului, și rezistențe suplementare.

Rezistența principală datorită apei e formată din rezistența de frecare, rezistența din presiuni și rezistența valurilor. Rezistența din presiuni, numită rezistență de formă, și rezistența valurilor depind de forma navei.

Rezistența la frecare e formată din suma componentelor orizontale ale forțelor de frecare dintre apă și navă, pe întreaga suprafață udată a navei. Ea depinde de mărimea suprafeței udate, de vitesa de mers, de viscozitatea apei și de starea suprafeței pereților navei. — Rezistența din presiuni e datorită forțelor de presiune pe suprafața udată a apei, cari sunt datorite desprinderii de navă a stratului limită de apă, și formării de vârtejuri și a apei moarte (v. sub Rezistență reodinamică). Mărimea ei depinde, în special, de forma pupei navei. — Rezistența valurilor e datorită valurilor cari se formează în timpul mersului navei, atât la pravă, cât și la pupă. Din cauza suprapresiunii, nivelul apei se ridică la pravă și la pupă, și coboară la mijlocul navei, unde se produce o subpresiune. Presiunea atmosferică fiind uniformă pe întreaga lungime a navei, se produc variațiile de nivel ale apei (valuri). Rezistența valurilor depinde de forma navei (de lungimea generatoare de valuri) și de vitesa de mers.

Rezistența la frecare e preponderentă la vitese mici (nave mixte, nave de mărfuri), iar rezistența de formă, la navele rapide (nave de călători, nave de războiu rapide).

Rezistența principală datorită aerului provine din rezistența aerului la mersul navei în aer liniștit și din rezistența provocată de acțiunea vânturilor contrare sensului de mers. Mărimea rezistenței depinde de forma secțiunii transversale față de direcția de mers a corpului navei de deasupra liniei de plutire, și de intensitatea vântului.

Rezistența suplementară e suma următoarelor rezistențe: rezistența datorită asperităților bordajului exterior al corpului navei, care depinde de starea suprafeței de carenă (depuneri de floră și de faună marine, etc.) și de starea niturilor, a cusăturilor sudate, etc.; rezistența proeminențelor sau a apendicelor, adică rezistența cârmelor, a chilelor de ruliu, a arborilor port-elice, a cavaleților, etc. La navele cari circulă pe căi de navigație speciale (ape interioare, navigație costieră, etc.) intervin ca rezistențe suplementare și rezistențele datorite formei speciale a căii, și anume: rezistența datorită adâncimii mici a apei, rezistența datorită mersului în rampă, rezistența datorită remorcării de șlepuri, rezistența datorită navigației în canale, etc.

În tehnica navală, calculul rezistențelor se efectuează după tabele de calcul pentru rezistența la frecare — și prin similitudine, pe baza încercărilor în basine și în canale de experimentare pe modele de nave, sau cu ajutorul formulelor empirice.

2. ~ de formă a navei [донное сопротивление судна; résistance résiduaire du navire; Formwiderstand des Schiffs, Restwiderstand des Schiffs; form resistance of the ship; hajó-alakellenállás]. V. sub Rezistența navei.

3. ~ de undă a navei [волновое сопротивление судна; résistance du navire aux ondes; Wellenwiderstand des Schiffs; wave resistance of the ship; hajó-hullámellenállás]: Sin. Rezistența valurilor. V. sub Rezistența navei.

4. ~ din presiuni a navei [сопротивление движению судна; résistance du navire à la pression; Druckwiderstand des Schiffs; pressure

resistance of the ship; hajó-nyomásellenállás]. V. sub Rezistența navei.

1. **Rezistența la frecare a navei** [сопротивление судна трению; résistance du navire au frottement; Reibungswiderstand des Schiffs; friction resistance of the ship; hajó-surlódási ellenállás]. V. sub Rezistența navei.

2. **~ reziduală a navei** [остаточное сопротивление судна; résistance résiduaire du navire; Restwiderstand des Schiffs; residuary resistance of the ship; hajó-alakellenállás]: Sin. Rezistența de formă. V. sub Rezistența navei.

3. **~ turbionară a navei** [вихревое сопротивление судна; résistance tourbillonnaire du navire; Wirbelwiderstand des Schiffs; whirl resistance of the ship; hajó-örvényellenállás]: Sin. (parțial) Rezistența de formă. V. sub Rezistența navei.

4. **Rezistența trenului** [сопротивление поезда; résistance du train; Eisenbahnzugswiderstand; resistance of the train; vonat-ellenállás]. C. f.: Suma rezistențelor pe cari le întâmpină un tren în mers. Rezistența trenului se compune din rezistența locomotivei și din suma rezistențelor vagoanelor remorcate. Rezistența la înaintare R_T cuprinde, afară de toate rezistențele principale, și rezistențele secundare, când trenul se accelerează pe o porțiune de linie situată în rampă și curbă, adică

$$R_T = R_L + \sum_{x=1}^{n} R_V,$$

unde R_L e suma rezistențelor principale și secundare ale locomotivei, R_V e suma rezistențelor principale și secundare ale unui vagon, iar $x \leq n$ e numărul de vagoane.

În cazul trenurilor formate din automotoare și remorce, rezistența principală a trenului are expresiunea:

$$R_T = R_A + n \left[1{,}5\ G_R + 0{,}5 \left(\frac{V}{10} \right)^2 S_R\, c_R \right],$$

în care R_A (kg) e rezistența principală a automotorului (v. sub Rezistența automotorului), n e numărul vagoanelor-remorce, G_R (t) e greutatea unei remorce, S_R (m²) e secțiunea transversală maximă a remorcei, V (km/h) e vitesa de mers, iar $c_R = 0{,}2 \cdots 0{,}3$ e un coeficient care depinde de profilul vagonului.

La trenurile automotoare articulate (formate din mai multe părți articulate, cari constitue o ramă unică), rezistența principală se calculează din relația

$$R_T = 1{,}5\ G_t + 0{,}5 \left(\frac{V}{10} \right)^2 c\, S,$$

în care G_t (t) e greutatea totală a automotorului, S (m²) e secțiunea transversală maximă, V (km/h) e vitesa de mers, iar $c = 0{,}45 \cdots 0{,}71$ e un coeficient care depinde de numărul părților articulate.

5. **Rezistența vagoanelor de cale ferată** [сопротивление железнодорожных вагонов; résistance des wagons de chemin de fer; Eisenbahnwagenwiderstand; resistance of the railway cars; vasutikocsi-ellenállás]. C. f.: Suma rezistențelor pe cari le întâmpină vagoanele de cale ferată în mers. Ele se împart în principale și secundare. Rezistența principală cuprinde rezistența fusurilor roților R_f, rezistența roții pe cale R_r, rezistența datorită șocurilor R_s și rezistența aerului. Rezistența secundară e formată din rezistența în rampă R_i, din rezistența în curbă R_e și din rezistența la accelerare R_w.

Rezistența principală R_p se calculează, în general, cu formule empirice; de exemplu, la vagoane de călători:

$$R_p = 1{,}4 + a\,V + V + 0{,}0003\,V^2,$$

unde V (km/h) e vitesa de mers, $a = 0{,}017$ la vagoane cu două și cu trei osii, și $a = 0{,}012$ la vagoane cu patru și cu șase osii (cu boghiuri).

Rezistența secundară, în rampă și în curbă, se calculează cu aceleași formule ca și rezistențele corespunzătoare ale locomotivei (v.). Rezistența de accelerare se exprimă prin relația

$$R_w = \frac{\Delta V}{3{,}6\, g\, \Delta t},$$

în care ΔV (km/h) e creșterea vitesei în intervalul de timp Δt (s), iar g e accelerația gravitației.

6. **Rezistență caracteristică** [характерное сопротивление; résistance caractéristique; maßgebender Widerstand, charakteristischer Widerstand; characteristic resistance; mértékadó ellenállás]. C. f.: Rezistența maximă a unei porțiuni de cale, care este cea mai mare dintre sumele rezistențelor în rampă și în curbă ale porțiunii de cale considerate.

7. **Rezistență dăunătoare**: Sin. Rezistență perditivă (v.).

8. **Rezistență perditivă** [сопротивление потерь; résistance de perte; Verlustwiderstand; loss resistance; veszteségi ellenállás]: Rezistență care produce pierderi de energie inevitabile în timpul serviciului unui sistem tehnic. Rezistențe perditive sunt, de exemplu, rezistența de frecare (stereomecanică) sau rezistența reodinamică. Sin. Rezistență dăunătoare.

9. **Rezistență utilă** [рабочее сопротивление; résistance utile; Nutzwiderstand; useful resistance; hasznos ellenállás]: Rezistența unui sistem tehnic, provenită din acțiunea utilă a acestuia, adică rezistența pentru învingerea căreia este destinat sistemul tehnic.

10. **Rezistivitate** [сопротивляемость, удельное сопротивление; résistivité; spezifischer elektrischer Widerstand; resistivity; fajlagos elektromos ellenállás]. *El.*: Mărime caracteristică unui material, egală cu câtul tensiunii electrice constante dintre două fețe opuse ale unui cub de material omogen și isotrop, cu muchiile egale cu unitatea de lungime, și dintre intensitatea curentului electric

care trece în aceste condiţiuni prin cub, dacă tensiunea electrică e tensiunea unui câmp electric uniform, perpendicular pe cele două feţe. Corpurile cari au rezistivitate relativ mică se numesc conductoare; cele cari au rezistivitate mare se numesc corpuri izolante. Rezistivitatea metalelor depinde, în limite largi, linear de temperatură, astfel încât, dacă ρ_0 şi ρ_t sunt rezistivităţile la temperaturile ϑ_0 şi ϑ,

$$\rho_t = \rho_0 [1 + \alpha_0 (\vartheta - \vartheta_0)],$$

unde α_0 e coeficientul de temperatură al rezistivităţii, raportat la temperatura ϑ_0.

În corpurile anisotrope, rezistivitatea e tensorul de ordinul al doilea care, înmulţit cu densitatea locală a curentului electric, dă intensitatea locală a câmpului electric.

Unitatea MKSA de rezistivitate e ohmul-metru pătrat pe metru (ohm-metru), şi e realizată de un cub cu muchiile egale cu un metru, care are, în condiţiunile indicate mai sus, rezistenţa electrică de 1 ohm. În practică se folosesc unităţile Ω mm²/m şi Ω mm²/km.

Tabloul rezistivităţilor câtorva conductoare, la temperatura ambiantă.

Materialul	ρ cm	Materialul	ρ Ω cm
Argint	$1{,}63 \cdot 10^{-6}$	Manganin	$44{,}5 \cdot 10^{-6}$
Cupru electrolitic	$1{,}78 \cdot 10^{-6}$	Nichelină	$42 \cdot 10^{-6}$
Aluminiu	$2{,}94 \cdot 10^{-6}$	Constantan	$49 \cdot 10^{-6}$
Staniu	$11{,}3 \cdot 10^{-6}$	Ferronichel	$80 \cdot 10^{-6}$
Platină (curată)	$11 \cdot 10^{-6}$	Mercur	$95{,}7 \cdot 10^{-6}$
Fier	$10 \cdot 10^{-6}$	Cărbune metalizat	$300 \cdot 10^{-6}$
Nichel	$11{,}8 \cdot 10^{-6}$	Cărbune de lămpi incandescente	$4000 \cdot 10^{-6}$
Maillechort	$30 \cdot 10^{-6}$		

Rezistivitatea medie a unui corp neomogen şi anisotrop, cu un câmp aproape uniform, determinată cu metodele aplicabile corpurilor omogene isotrope şi în câmp electric uniform, se numeşte rezistivitate aparentă. Termenul e folosit în Geologie şi în minerit, aplicat solului.

1. **Rezistivităţilor, metoda ~ aparente** [метод кажущейся сопротивляемости; méthode des résistivités apparentes; Methode des scheinbaren spezifischen Widerstands; apparent resistivity method; látszólagos fajlagos ellenállások módszere]. *Geol., Mine.* V. sub Prospecţiune electrometrică.

2. **Rezistor** [сопротивление; résistance; elektrischer Widerstand; resistor; elektromos ellenállás]. *Elt.:* Sistem tehnic construit spre a prezenta în principal o anumită rezistenţă electrică. Rezistorul reprezintă, pentru rezistenţă, ceea ce reprezintă condensatorul pentru capacitate sau ceea ce reprezintă bobina electrică pentru inductivitate. Rezistoarele construite pentru a li se putea varia rezistenţa prin deplasarea unui cursor, prin rotirea unui mâner, sau prin scoaterea şi introducerea unor fişe, se numesc reostate (v.).

3. **~ autoregulator** [лампа с переменной крутизной, барреттер; résistance autorégulatrice; Regelröhre; ballast tube; szabályozási cső]: Rezistor a cărui rezistenţă creşte când se ridică temperatura sa, datorită creşterii curentului. Din cauza nelinearităţii relaţiei dintre rezistenţă şi temperatură, dela o anumită temperatură în sus, unei mici creşteri a intensităţii curentului îi corespunde o mare variaţie a rezistenţei, ceea ce se opune creşterii intensităţii curentului. Intensitatea curentului se limitează, practic, la o valoare constantă, pentru un interval relativ larg de variaţie a tensiunii la bornele rezistorului autoregulator.

Rezistoarele autoregulatoare se folosesc în protecţiunea instalaţiilor de curenţi tari şi în tehnica de înaltă frecvenţă. Eclatoarele cu rezistenţa dependentă de tensiune, de exemplu, folosesc discuri de material a cărui rezistivitate echivalentă creşte cu tensiunea aplicată.

Rezistoarele autoregulatoare se construesc şi sub formă de lămpi cu filament de fier, într'o atmosferă de hidrogen rarefiat. Rezistivitatea fierului are un mare coeficient de temperatură şi fierul la roşu nu e atacat de hidrogen. Principiul de autoreglare se bazează pe repartiţia neuniformă a temperaturii de-a-lungul filamentului metalic întins între cele două capete ale tubului de sticlă. Rezistenţa la rece a lămpii autoregulatoare cu fir de fier fiind mică, adeseori se leagă în serie cu ea un semiconductor, care ia tensiunea în primele momente după aplicarea ei, astfel încât valorile iniţiale ale curentului nu mai sunt prea mari.

4. **Rezite** [резиты; résites; Resite; resites; rezitek]. *Ind. chim.:* Răşini sintetice de tipul bachelitei, obţinute din aceleaşi materii prime şi prin aceleaşi procedee tehnologice ca şi rezitolii (v.), însă în condiţiuni deosebite de lucru (temperatură, presiune, proporţii de materii prime, etc.).

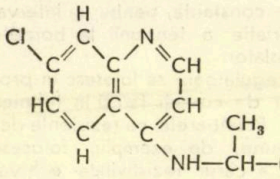
Rezitele se prezintă sub formă de mase dure, lucioase, de coloare galbenă (mai mult sau mai puţin deschisă), transparente, fragile, dar apte de a fi prelucrate la strung, cu sfredelul sau cu ferestrăul. Pot fi colorate sau opacizate cu ajutorul unor substanţe colorante, imitându-se fildeşul, chihlibarul, agatul, etc.

Sunt insolubile şi infuzibile; rezistă cu uşurinţă la acţiunea agenţilor chimici, cum şi la temperaturi înalte (până la 300°), fără a fi descompuse. Sunt folosite în industria electrotehnică, la fabricarea unor piese folosite în radiorecepţie, pentru obiecte de uz casnic, plăci de gramofon, obiecte de ornament, instrumente folosite în medicină şi în chirurgie, etc.

5. **Rezitoli** [резитолы; résitols; Resitole; resitols; rezitolok]. *Chim.:* Răşini sintetice obţinute prin condensarea la cald a unor fenoli (fenol, crezol, etc.) cu formaldehida, în prezenţa unui catalizator bazic (amoniac, hexametilentetramină, etc.), sub presiune şi la temperatura de cca 160°. După condiţiunile de lucru se obţin produse mai mult sau mai puţin plastice, la cald; în unele condiţiuni, ele devin dure atât la rece, cât şi la cald (rezitele). Rezitolii se prezintă sub formă solidă, sunt puţin fuzibile, transparente, colorate, insolubile în solvenţii organici obişnuiţi, în cari îşi măresc volumul, producând efectul de imbi-

bare. Sunt folosiți în amestec cu substanțe inerte de origine vegetală sau minerală și coloranți, obținându-se produse cu coeficienți de rupere foarte variați, cum și cu o rezistență apreciabilă la solicitări mecanice.

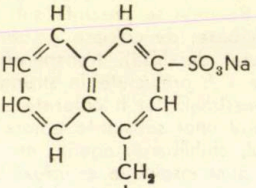
1. **Rezochină.** *Chim.:*



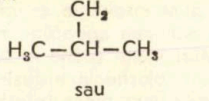
7-cloro-4-(4-dietilamino-1-metilbutilamină)-chinoleină. E un alcaloid din grupul chininei, cu acțiune puternică în numeroase forme de malarie, atât la om, cât și la pasări (N. C.). Sin. Clorochină, SN 7618.

2. **Rezoli** [резол; résols; Resole; resols; rezolok]. *Chim.:* Rășini sintetice obținute prin condensarea la cald a unor fenoli (fenol, crezol, etc.) cu formaldehida, în prezența unui catalizator alcalin (în special amoniac), la presiune normală și, de regulă, la cca 100°. Sunt produse lichide sau solide (după catalizatorul folosit, după proporțiile componenților și condițiunile condensării), solubile în alcool etilic, alcool amilic, eter, acetonă, esență de terebentină, uleiuri, etc. Rezolii sunt folosiți în soluții, la prepararea unor vernisuri, fiind rezistenți la intemperii, la agenți chimici și în apa de mare; de asemenea, au întrebuințări, ca materiale izolante, în industria electrotehnică.

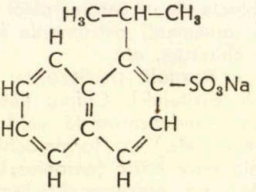
3. **Rezolină.** *Chim.:* Alcilnaftalensulfonat de sodiu. E un material auxiliar, întrebuințat la aplicarea coloranților acizi și de crom pe fibre animale. (N. C.).



4. **Rezolutiv** [восстановляющий; résolutif; auflösend; resolvent; feloldó]. *Gen.:* Calitatea unor substanțe medicamentoase de a micșora inflamația sau de a readuce la starea normală o regiune inflamată a corpului animal. Unele substanțe rezolutive fac parte din categoria emolienților, iar altele, din categoria excitantelor locale sau a tonicelor locale.



sau



5. **Rezolvabil prin cuadraturi** [решаемый посредством квадратуры; résoluble par quadratures; löslich durch Quadraturen; resolvable by quadratures; kvadraturák által megoldható]. *Mat.:* Calitatea unei ecuații diferențiale, a unui sistem de ecuații diferențiale sau a unui sistem de ecuații cu derivate parțiale, de a avea soluții determinate prin operațiuni de cuadratură (de integrare indefinită).

6. **~ prin radicali** [решаемый радикалами; résoluble par radicaux; löslich durch Wurzelgrößen; soluble by radicals; gyökök által megoldható]: Calitatea unei ecuații algebrice de a avea soluții determinate prin ce e patru operațiuni elementare și prin extrageri de rădăcini.

7. **Rezolvare** [решение; résolution; Auflösung; resolution; megoldás]. *Gen.:* Determinarea unei soluții. — Exemple:

8. **Rezolvarea** unei ecuații [решение уравнения; résolution d'une équation; Auflösung einer Gleichung; resolution of an equation; egy egyenlet megoldása]: Determinarea valorii necunoscutei care verifică o ecuație algebrică, adică anulează polinomul din primul membru al acestei ecuații cu o singură necunoscută.

9. **~ unei probleme** [решение задачи; résolution d'un problème; Auflösung eines Problems; resolution of a problem; egy feladat megoldása]: Determinarea necunoscutelor dintr'o problemă, în funcțiune de elementele cunoscute ale ei.

10. **~ unui triunghiu** [решение треугольника; résolution d'un triangle; Auflösung eines Dreiecks; resolution of a triangle; egy háromszög megoldása]: Determinarea elementelor (laturi și unghiuri) necunoscute ale unui triunghiu, în funcțiune de elementele cunoscute ale lui. Pentru ca un triunghiu să poată fi rezolvat, trebue să se cunoască trei elemente ale lui. Sunt posibile trei cazuri de rezolvare a triunghiurilor: când elementele cunoscute sunt lungimile celor trei laturi; când elementele cunoscute sunt lungimile a două laturi și unghiul cuprins între ele; când elementele cunoscute sunt două unghiuri și lungimea unei laturi.

11. **Rezonanță** [резонанс; résonance; Resonanz; resonance; rezonancia]. *Fiz.:* Starea unui sistem fizic capabil de oscilații proprii, în care acesta are, sub acțiunea unei constrângeri sinusoidale de amplitudine constantă, oscilații de amplitudine mai mare decât pentru orice frecvență diferită de a constrângerii. Dacă se aplică, de exemplu o anumită sarcină, la capătul liber al unei bare elastice orizontale, încastrată la un capăt, se variază frecvența cu care se aplică sarcina și se observă amplitudinea săgeților capătului liber, se constată că există o frecvență pentru care această amplitudine e mai mare, atât decât amplitudinea pentru frecvențe vecine mai joase, cât și decât amplitudine pentru frecvențe vecine mai nalte; la acea frecvență, bara se găsește în rezonanță (pentru oscilațiile de încovoiere considerate).

Energia oricărui sistem fizic e o funcțiune pătratică de anumite mărimi de stare „lineare" ale sistemului. De exemplu, energia unui corp greu în câmpul de gravitație uniform e egală cu produsul greutății sale prin înălțimea la care se găsește, iar energia electrostatică a unor corpuri încăr-

cate cu sarcină electrică e egală cu suma produselor sarcinilor lor prin potențialele electrostatice sub cari se găsesc. Greutatea, înălțimea, sarcina electrică și potențialul electrostatic sunt deci mărimi de stare „lineare". În general, impulsurile și coordonatele generale, intensitățile și inducțiile câmpurilor electrice și magnetice, ca și mărimile de stare cari sunt funcțiuni lineare de ele, sunt mărimi de stare lineare. Rezonanța unui sistem fizic se consideră în raport cu oscilația uneia dintre mărimile sale de stare lineare. —

Sistemul oscilant se numește sistem linear, dacă mărimile sale lineare satisfac ecuații diferențiale lineare în cari variabilele independente sunt timpul și, eventual, coordonatele sale generale; altfel, sistemul se numește nelinear. Rezonanța sistemelor lineare se numește rezonanță lineară, iar rezonanța sistemelor nelineare se numește rezonanță neliniară. După cum ecuația diferențială a mărimilor oscilante ale unui sistem fizic linear are coeficienți constanți sau coeficienți cari depind de timp, sistemul fizic se numește sistem neparametric, respectiv parametric. Rezonanța primelor sisteme se numește rezonanță (lineară) neparametrică sau armonică, iar rezonanța celor de al doilea, presupuse cu parametrii periodici în funcțiune de timp, se numește rezonanță (lineară) parametrică.

Pentru ca un sistem fizic linear neparametric să se găsească în rezonanță, trebue ca frecvența constrângerii aplicate din exterior să coincidă cu una dintre frecvențele proprii ale sistemului. Exemple de astfel de sisteme sunt: Un mic corp greu, care se mișcă sub acțiunea unei forțe elastice (dată de ex. de un resort); o bară elastică, oscilând la întindere-compresiune, la încovoiere sau la torsiune; o placă elastică și, în general, un solid elastic; un tub acustic (termenul rezonanță e împrumutat din Acustică); un circuit electric care prezintă inductivitate și capacitate; o linie electrică lungă, izolată; un oscilator Hertz, etc. La amplitudine dată a constrângerii exterioare, amplitudinile de rezonanță ale mărimii oscilante sunt cu atât mai mari, cu cât e mai mică amortisarea sistemului, condițională de disipația de energie din el.

Condițiunile rezonanței parametrice și ale rezonanței nelineare sunt mai complexe.

Odată cu oscilația mărimilor de stare lineare, se produc și schimburi de energie între părțile sistemului fizic oscilant, respectiv între sistem și sistemul fizic exterior care-i aplică constrângerea. Analizând relațiile energetice, se constată că, la rezonanță, sistemul care aplică constrângerea cedează sistemului neparametric care se găsește în rezonanță numai energia care se disipează în acesta, și că amplitudinilor mari ale mărimilor oscilante le corespund încărcări și descărcări de energie mai importante între părțile sistemului. Sistemul trebue să fie deci capabil de aceste schimburi de energie, adică trebue să conțină părți cari acumulează energia în anumite fracțiuni dintr'o derioadă de oscilație și părți cari acumulează energia în celelalte fracțiuni ale perioadei. El trebue să conțină deci părți cari prezintă „inerție", în raport cu o mărime oscilantă (corp greu, câmp magnetic, bobină electrică), și părți cari prezintă „elasticitate" în raport cu acea mărime (resort, câmp electric, condensator). Acestea sunt însă condițiunile în cari sistemul fizic e capabil de oscilații. Mărimea amplitudinilor de rezonanță e dată de condițiunea ca energia corespunzătoare, disipată în sistemul oscilant în rezonanță, să fie egală cu energia furnisată de sistemul care exercită constrângerea.

Intrarea în rezonanță se poate obține, fie menținând constante frecvențele proprii ale sistemului oscilant și variind frecvența constrângerii până când coincide cu una dintre aceste frecvențe proprii, fie menținând frecvența constrângerii și variind frecvențele proprii ale sistemului oscilant până când una dintre ele coincide cu frecvența constrângerii. Varierea frecvențelor proprii ale sistemului oscilant se face variind capacitățile părților acestui sistem de a înmagazina energie la o anumită frecvență (adică variind masa, inductivitatea, respectiv elasticitatea, capacitatea). Când una dintre aceste părți e tocmai suficientă la frecvența constrângerii spre a alimenta complet cu energie cealaltă parte, sistemul intră în rezonanță.

Rezonanța prezintă mare importanță în tehnică, atât ca fenomen util, cât și ca fenomen dăunător sau periculos.

Ca fenomen util, rezonanța are un mare rol în măsurări, în tehnica de înaltă frecvență, în Acustică, în Optică, iar ca fenomen dăunător și periculos, în construcții și în construcția de mașini, ca și în tehnica de joasă frecvență.

În tehnica măsurilor, rezonanța se folosește în construcția vibrometrelor (v.), a frecvențmetrelor (v.) și a tahimetrelor, în analiza sunetului cu ajutorul rezonatoarelor acustice sau în măsurile electrice, etc. Prin amplitudinile mari pe cari oscilațiile sistemelor elastice le iau în rezonanță, sub acțiuni mecanice exterioare relativ mici (rezonanța la torsiune a arborilor de mașini rotitoare, rezonanța la încovoiere a podurilor sub sarcini alternative, etc.) se produc tensiuni periculoase, cari pot provoca ruperea; prin supratensiunile cari se produc la rezonanță la bornele secundare în gol ale liniilor lungi de transmisiune a energiei electrice (efectul Ferranti) se periclitează serviciul acestor linii, etc.

Rezonanța neparametrică sau „clasică" e studiată de foarte mulți fizicieni și tehnicieni. Rezonanța parametrică e studiată teoretic și experimental de școalele conduse de Mandelstamm și Papalexi. Studiul rezonanței nelineare a fost inițiat și desvoltat de școala sovietică de sub conducerea lui Krâlov și Bogoliubov.

Rezonanța neparametrică a sistemelor fizice cu un grad de libertate: Starea sistemului fizic în care frecvența constrângerii e egală cu frecvența proprie a sistemului.

Ecuația diferențială a mărimii de stare oscilante x a acestor sisteme (v. Oscilația sistemelor oscilante cu un grad de libertate) are forma:

$$\frac{d^2x}{dt^2}+2\delta\frac{dx}{dt}+\omega_0^2x=A(t),$$

unde t e timpul, δ e coeficientul de amortisare, ω_0 e pulsația proprie a sistemului presupus fără amortisare, iar $A(t)$ e constrângerea unitate. În cazul unui punct material cu masa m și cu abscisa x, care oscilează sub acțiunea unei forțe elastice $-kx$, a unei forțe de frecare $-h\frac{dx}{dt}$ și a unei forțe de constrângere $F(t)$, rezultă:

$$2\delta=\frac{h}{m};\quad \omega_0^2=\frac{k}{m};\quad A(t)=\frac{F(t)}{m};$$

în cazul unui circuit electric care are în serie rezistența R, capacitatea C și inductivitatea L și care se găsește sub acțiunea unei tensiuni electrice la borne $u(t)$:

$$2\delta=\frac{R}{L};\quad \omega_0^2=\frac{1}{LC};\quad A(t)=\frac{1}{L}\frac{du(t)}{dt};\ \text{etc.}$$

Dacă, în particular, constrângerea unitate e o funcțiune sinusoidală de timp $A(t)=A\sin(\nu t+\alpha)$, ecuația admite o integrală de forma

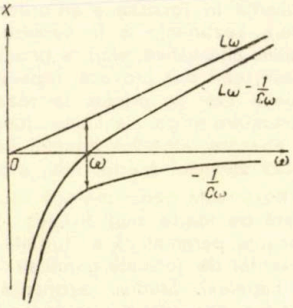
$$x=X\sin(\nu t+\alpha-\varphi),$$

care are pulsația ν a constrângerii, și amplitudinea:

$$X=\frac{A}{\sqrt{(\omega_0-\nu^2)^2+4\delta^2\nu^2}}.$$

Amplitudinea X e maximă, când $\nu=\omega_0$, și devine infinită când amortisarea e nulă ($\delta=0$). Rezonanța corespunde deci cazului în care pulsația ν a constrângerii devine egală cu pulsația proprie ω_0 a sistemului oscilant. În starea de rezonanță, la care se ajunge prin varierea frecvenței tensiunii, a tensiunii electromotoare, a inductivității sau a capacității, reactanța circuitului serie este nulă.

În figură este arătată, pentru un circuit electric serie, variația reactanței capacitive, a reactanței inductive și a reactanței totale în funcțiune de variația frecvenței. La frecvențe inferioare frecvenței de rezonanță, circuitul este echivalent cu o capacitate, iar curentul este defazat înaintea tensiunii; la frecvențe superioare frecvenței de rezonanță, circuitul este echivalent cu o inductivitate, iar curentul este defazat în urma tensiunii.



Curba de variație a reactanței.

La rezonanță, curentul și tensiunea sunt în fază, iar factorul de putere este egal cu unitatea.

La rezonanță, curentul în circuitul serie are valoarea maximă $I_0=E/R$, unde E este tensiunea electromotoare aplicată sau tensiunea la bornele circuitului, iar R e rezistența sa ohmică; tensiunile la bornele inductivității L și capacității C sunt egale, și anume:

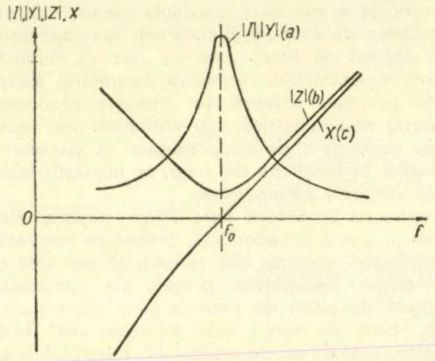
$$U_{L_0}=j\omega_0L\frac{E}{R}\quad\text{și}\quad U_{C_0}=\frac{1}{j\omega_0C}\frac{E}{R}.$$

Raportul

$$\frac{\omega_0L}{R}=\frac{1}{\omega_0CR},$$

care arată de câte ori tensiunea la bornele inductivității și a capacității este la rezonanță mai mare decât tensiunea aplicată la bornele circuitului serie, se numește factorul de supratensiune al circuitului; el se notează cu Q și este numit și Q-ul circuitului.

Reactanța totală, în funcțiune de frecvență, are o variație corespunzătoare curbei (c) din figură.



Curbele de rezonanță în funcțiune de variația frecvenței.

Se observă că, pentru rezonanța serie, derivata reactanței este pozitivă pentru frecvența de rezonanță, adică reactanța crește cu frecvența.

Raportul dintre valoarea impedanței circuitului la o frecvență oarecare și valoarea la rezonanță este:

$$\frac{Z}{R}=1+j\frac{X}{R}=\sqrt{1+\frac{X^2}{R^2}}\,e^{j\varphi},$$

unde $X=\nu L-1/\nu C$ e reactanța totală a circuitului, iar $\varphi=\operatorname{arctg} X/R$ e defazajul.

Curba (b) din figură, care reprezintă variația impedanței cu frecvența, are un minim la rezonanță.

Raportul dintre valoarea admitanței la o frecvență oarecare și valoarea la rezonanță este:

$$\frac{Y}{Y_0}=\frac{I}{I_0}=\frac{1}{1+j\frac{X}{R}}.$$

Variația curentului și a admitanței în funcțiune de frecvență este dată de curba (a) din figură.

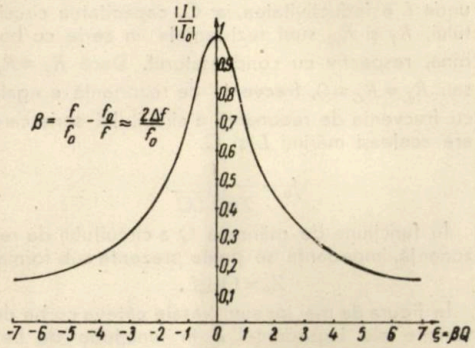
Notând $X/R=\xi$, rezultă

$$\frac{I}{I_0}=\frac{1}{\sqrt{1+\xi^2}},$$

adică se poate considera că ξ este tangenta unui

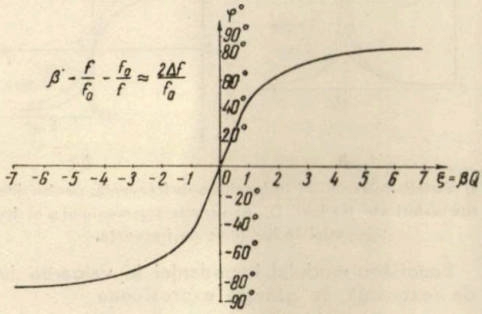
unghiu α, iar $|I|/|I_0|$ este cosinusul aceluiași unghiu.

Curba $\left|\frac{I}{I_0}\right| = f(\xi)$ este aceeași, oricare ar fi circuitul, și se numește curba universală de rezonanță a circuitului serie (v. fig.).



Curba universală de rezonanță a circuitului serie.

Pentru unghiul de fază se trasează, de asemenea, o curbă universală de rezonanță; ea este reprezentată în figură.



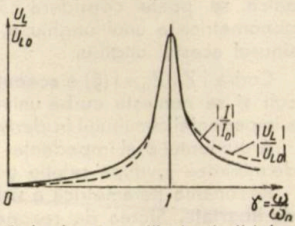
Curba de variație a unghiului de fază.

Întru cât modulul raportului dintre valoarea tensiunii la bornele inductivității, la o frecvență oarecare, și tensiunea la rezonanță, este:

$$\left|\frac{U_C}{U_{C_0}}\right| = \frac{\nu}{\omega_0}\left|\frac{I}{I_0}\right| = \frac{\nu}{\omega_0}\frac{1}{\sqrt{1+\xi^2}},$$

curba de rezonanță a tensiunii la bornele inductivității este diferită de curba de rezonanță a curentului în funcțiune de frecvență (v. fig.).

În figură este reprezentată curba de variație a tensiunii la bornele capacității și curba de variație a curentului în funcțiune de frecvență.

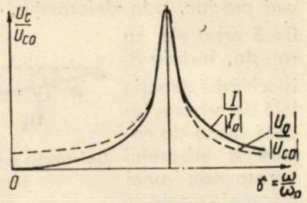


Curba de rezonanță a tensiunii la bornele inductivității și curba de rezonanță a curentului, în funcțiune de frecvență.

Curba de variație a tensiunii la bornele capacității este dată de ecuația:

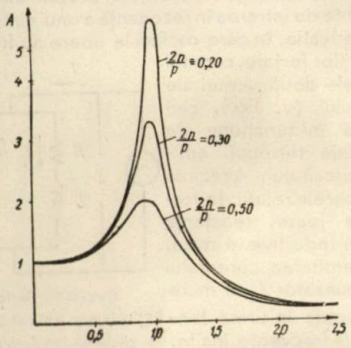
$$\left|\frac{U_C}{U_{C_0}}\right| = \frac{\omega_0}{\nu}\frac{1}{\sqrt{1+\xi^2}},$$

U_C fiind valoarea tensiunii la bornele capacității pentru o frecvență oarecare, iar U_{C_0}, tensiunea la bornele capacității la rezonanță.



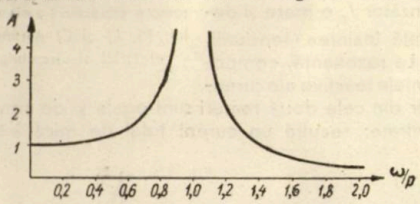
Curba de variație a tensiunii la bornele capacității și curba de rezonanță a curentului în funcțiune de frecvență.

Variațiile amplitudinii, respectiv ale factorului de amplificare, pentru sistemele cu amortisare



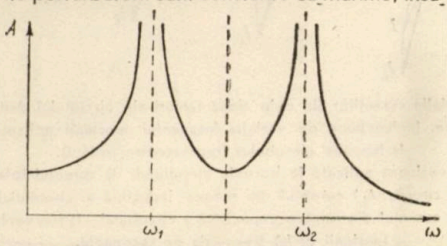
Variația factorului de amplificare pentru sisteme ineare cu un grad de libertate, cu amortisare.

și fără amortisare sunt date în figurile alăturate.



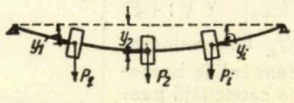
Variația factorului de amplificare pentru sisteme cu un grad de libertate, lineare, fără amortisare.

Rezonanța se poate produce și dacă constrângerile perturbatorii sunt constante ca mărime, însă variabile ca direcție. Aceasta se produce la arborii cu un număr finit de discuri având masă mare față de



Variația cu pulsația ω a factorului de amplificare pentru sisteme lineare cu două grade de libertate, fără amortisare.

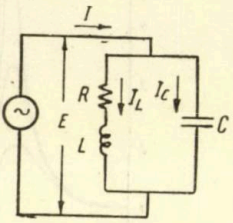
masa proprie a arborelui. Forțele cari lucrează asupra sistemului vor fi greutățile P_i ale discurilor, forțe cari produc, prin deformație, săgețile y_i (v. fig.). Dacă arborele se rotește, forțele P_i își schimbă direcția față de arbore, iar dacă vitesa de rotație a arborelui corespunde unei frecvențe egale cu frecvența lui proprie, amplitudinile sistemului cresc progresiv, producând rezonanță.



Deformația unui arbore sub sarcinile montate pe el.

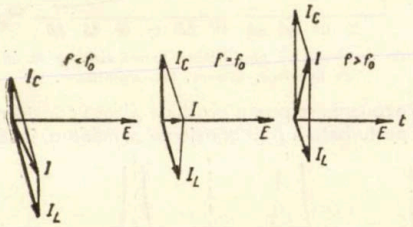
Calculul frecvențelor proprii, adică și al frecvențelor de rezonanță, în cazuri mai complicate, e dat sub Oscilației, frecvențele proprii ale ∼.

Înainte de intrarea în rezonanță a unui circuit electric derivație, în care oscilațiile libere au frecvența oscilațiilor forțate, curenții din cele două ramuri ale circuitului (v. fig.), cari variază în funcțiune de frecvența tensiunii aplicate circuitului, prezintă următoarele relații: la frecvențe joase, reactanța ramurii inductive e mică, iar intensitatea curentului corespunzător I_L e mare și defazată în urma tensiunii; la frecvențe înalte, reactanța ramurii capacitive e mică, iar intensitatea curentului corespunzător I_c e mare și defazată înaintea tensiunii. — La rezonanță, componentele reactive ale curenților din cele două ramuri sunt egale și de sensuri contrare; rezultă un curent total de mică intensitate, în fază cu tensiunea aplicată (v. fig.). Circuitul se comportă ca o rezistență care are valoarea $Z_0 = R_0 = L/CR$.



Circuit în derivație.

E) tensiune aplicată la bornele circuitului în derivație; *I*) curentul total din circuit; I_L) curentul din ramura inductivă a circuitului; I_c) curentul din ramura capacitivă a circuitului; *R*), *L*) și *C*) parametrii electrici ai circuitului.



Variația curenților din cele două ramuri ale circuitului derivație, în funcțiune de variația frecvenței tensiunii aplicate la bornele circuitului (reprezentare polară).

E) tensiunea aplicată la bornele circuitului; *I*) curentul total din circuit; I_L) curentul din ramura inductivă a circuitului; I_c) curentul din ramura capacitivă a circuitului; *f*) frecvența tensiunii *E*; f_0) frecvența de rezonanță.

Frecvența de rezonanță a circuitului derivație e:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \sqrt{\frac{1 - R_L^2 \frac{C}{L}}{1 - R_C^2 \frac{C}{L}}},$$

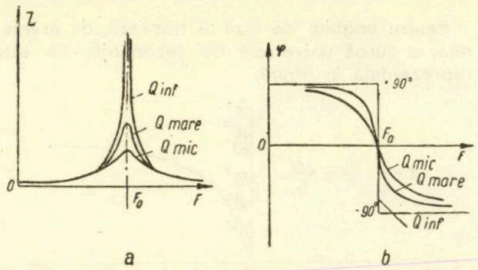
unde L e inductivitatea, iar C, capacitatea circuitului, R_L și R_C sunt rezistențele în serie cu bobina, respectiv cu condensatorul. Dacă $R_L = R_C$ sau $R_L = R_C = 0$, frecvența de rezonanță e egală cu frecvența de rezonanță a circuitului serie care are aceleași mărimi L și C.

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}.$$

În funcțiune de mărimea Q a circuitului de rezonanță, impedanța se poate prezenta sub forma:

$$Z_0 = Q\omega_0 L.$$

În figura de mai jos sunt trasate câteva curbe de variație ale impedanței Z în funcțiune de frecvență, pentru diferite valori ale mărimii Q.



a) Variația mărimii $|Z|$ în funcțiune de frecvență, pentru diferite valori ale mărimii Q; b) variația argumentului φ al impedanței în funcțiune de frecvență.

Raportând modulul impedanței la valoarea lui de rezonanță, se găsește expresiunea

$$\frac{|Z|}{Z_0} = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{X^2}{R^2}}}.$$

Notând $X/R = \xi$, rezultă:

$$\frac{|Z|}{Z_0} = \frac{1}{\sqrt{1 + \xi^2}},$$

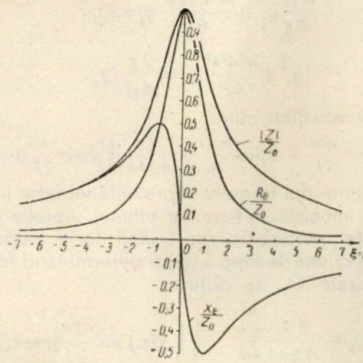
adică se poate considera că ξ e tangenta trigonometrică a unui unghiu α, iar $|Z|/Z_0$ e cosinusul acestui unghiu.

Curba $|Z|/Z_0 = f(\xi)$ e aceeași pentru oricare circuit și se numește curba universală de rezonanță a impedanței circuitului în derivație (v. fig., p. 615).

Argumentul φ al impedanței variază în funcțiune de mărimea ξ, după relația $\varphi = -\text{arc tg}\,\xi$.

Rezonanța parametrică a sistemelor cu un grad de libertate. Starea de rezonanță a unui sistem cu un singur grad de libertate și cu un parametru funcțiune periodică de timp. (Rezonanța definită mai sus nu are sens pentru oscilațiile constrânse ale acestor sisteme).

Ecuația diferențială a mărimii de stare oscilante, lineare, x a unui astfel de sistem se obține din ecuația pentru rezonanța neparametrică, presupunând că



Curba universală de rezonanță a circuitului în derivație. $\left(\frac{|Z|}{Z_0}\right)$ variația impedanței circuitului derivație; $\left(\frac{R_e}{Z_0}\right)$ variația rezistenței serie a circuitului derivație; $\left(\frac{X_e}{Z_0}\right)$ variația reactanței echivalente a circuitului derivație.

parametrii ω_0 și δ sunt funcțiuni periodice de timp. Punând mărimea ω_0 vechiu sub forma:

$$\omega_0(1+m\cos\omega t),$$

unde noile mărimi ω_0, m și ω sunt constante, ecuația diferențială se poate pune sub forma:

$$\frac{d^2x}{dt^2}+\omega\ (1+m\cos\omega t)x=A(t)-2\delta(t)\frac{dx}{dt}.$$

În acest caz, condițiunea de rezonanță se formulează postulând ca integrala ecuației diferențiale, care dă oscilațiile forțate, să tindă, pentru $\lim \delta(t)\to 0$, către oscilația proprie nenulă a sistemului neamortisat, adică și către integrala ecuației diferențiale:

$$\frac{d^2x}{dt^2}+\omega_0^2(1+m\cos\omega t)x=0.$$

Această condițiune e îndeplinită și în cazul rezonanței neparametrice. Din această condițiune, și integrând ecuația diferențială inițială, rezultă că există două tipuri de oscilații, și anume: unele stabile, cari se amortisează, și altele instabile, cari, odată produse, se amplifică mereu. Acestea din urmă se produc când frecvența proprie ω_0 a sistemului se găsește în apropiere de un semimultiplu întreg $\omega_0=\frac{k}{2}\omega$; $(k=1, 2, 3...)$ al frecvenței parametrului periodic. Aceasta e deci condițiunea de rezonanță parametrică.

Exemple simple de sisteme cu un parametru periodic sunt: Circuitul oscilant cu o inductivitate al cărei miez de fier efectuează o mișcare pulsatorie; circuitul oscilant cu un condensator rotativ; ciclotronul sau sincrotronul; în general, orice accelerator de particule, care lucrează în rezonanță parametrică prin modificarea periodică a câmpurilor electric și magnetic.

Energia necesară pentru rezonanța parametrică e produsă prin varierea parametrului respectiv.

Pe studiul rezonanței parametrice se bazează construcția, de Mandelstamm și Papalexi, a alternatoarelor parametrice, cari nu au excitație, și în cari se transformă direct în energie electrică energia mecanică consumată pentru variația periodică, pe cale mecanică, a inductivității sau a capacității electrice. —

După cum variația parametrului este produsă din afară sau din însăși dispoziția sistemului, se deosebesc rezonanță parametrică cu excitație exterioară, respectiv rezonanță parametrică autoexcitată. — Exemplul cel mai cunoscut pentru prima formă de rezonanță parametrică îl constitue scrânciobul (leagănul), la care se mărește amplitudinea prin varierea poziției centrului de greutate al ansamblului.

Rezonanța parametrică autoexcitată, numită și oscilație autoexcitată, se poate produce printr'o dispoziție a sistemului în așa fel, încât să se producă, fie o variație periodică a caracteristicei de răspuns a sistemului, fie o variație a constrângerii neperiodice la care este supus sistemul. Un exemplu e cazul fenomenului de fluturare, cunoscut în aerodinamică, și datorită căruia, dela o anumită vitesă a aerului, suprafața sau suprafețele portante cari alcătuesc sistemul oscilant sunt supuse unor oscilații cu amplitudini cari cresc progresiv. Energia necesară e luată dela aerul în deplasare. Un al doilea exemplu e producerea vibrațiilor în instrumentele muzicale cu coarde, cari se bazează pe faptul că frecarea uscată scade cu vitesa. Din cauza arcușului va exista, deci, un spor de forță aplicată într'un singur sens și în fază cu vibrația proprie a coardei.

Rezonanța parametrică se deosebește de rezonanța în oscilații forțate prin faptul că, în primul caz, nu există o frecvență de rezonanță la care să se producă acest fenomen pentru orice valoare a constrângerii perturbatoare, ci există o limită a constrângerii care servește, prin deplasare, drept sursă de energie, dincolo de care începe rezonanța. În oscilațiile forțate există deci puncte de rezonanță, pe când în rezonanța parametrică există zone de rezonanță.

Rezonanța sistemelor nelineare cu un grad de libertate: Rezonanță particulară, care se produce în sistemele fizice de caracteristică neliniară.

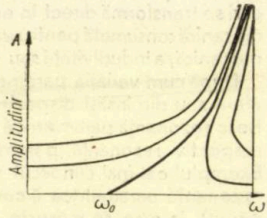
În sistemele nelineare cu disipație redusă de energie și, în deosebi, în sistemele cuasilineare cu un singur grad de libertate, mărimea oscilantă x satisface ecuația diferențială:

$$\frac{d^2x}{dt^2}+\omega^2x+f(t)=\mu f(x, dx/dt, \mu, t),$$

în care $f(t)$ e o funcțiune continuă și periodică de frecvență p, iar $f(x, dx/dt, \mu, t)$ e o funcțiune analitică de x și dx/dt cum și de parametrul μ, într'un domeniu dat, și periodică și de frecvență p în raport cu t. Ele se comportă, la rezonanță obișnuită $f=p$, ca și sistemele pseudoarmonice. În schimb, dacă $f^2\approx 1/n^2$, n fiind un număr întreg supraunitar, sistemele admit mișcări periodice cu frecvență apropiată de p/n, ale căror ampli-

tudini pot avea valori foarte mari. Se spune, după Mandelstamm și Papalexi, că sistemul prezintă rezonanță subarmonice.

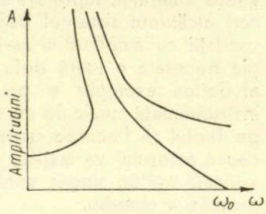
În general, în cazul sistemelor cu caracteristică neliniară, ce nu se poate defini precis o frecvență de rezonanță. În aceste cazuri există un domeniu în care sistemul are amplitudini foarte mari. Pentru o anumită amplitudine există o frecvență de rezonanță, respectiv sistemul tinde să-și mărească amplitudinea. Mărindu-se însă amplitudinea, frecvența de rezonanță se schimbă și rezonanța are loc pentru o altă valoare a frecvenței constrângerii perturbatorii.



Variația cu pulsația ω, a factorului de amplificare pentru sisteme nelineare cu un grad de libertate, fără amortisare, reacțiunea sistemului elastic crescând mai mult decât proporțional cu deformația.

ω_0) ulsația proprie a sistemului pentru amplitudini foarte mici.

Sensul de deplasare a frecvenței de rezonanță în funcțiune de amplitudine depinde de forma caracteristicei. Dacă, de exemplu, reacțiunea sistemului elastic crește mai mult decât proporțional cu deformația, frecvența de rezonanță crește cu amplitudinea (v. fig.). Dacă, din contra, reacțiunea sistemului elastic crește mai puțin decât proporțional cu deformația, frecvența de rezonanță scade cu amplitudinea (v. fig.).



Variația cu pulsația ω, a factorului de amplificare pentru sisteme nelineare cu un grad de libertate, fără amortisare, reacțiunea sistemului elastic crescând mai puțin decât proporțional cu deformația.

ω_0) pulsația proprie a sistemului pentru amplitudini foarte mici.

În cazul limită, în care reacțiunea e proporțională cu deformația, se regăsește cazul oscilațiilor forțate cu caracteristică lineară, când frecvența de rezonanță nu depinde de amplitudine.

Rezonanța neparametrică a solidelor elastice: Rezonanță care se produce în barele, în plăcile și în blocurile elastice sub acțiunea forțelor și a momentelor periodice exterioare.

Rezonanța barelor în vibrații longitudinale, pentru barele cu secțiune constantă, de modul de elasticitate E și densitate $\delta = \gamma/g$, se obține punând expresiunea deplasării longitudinale a unei secțiuni sub forma unei serii Fourier:

$$\mu = \sum_{i=1,3,5\cdots}^{a} \cos \frac{i\pi x}{l}\left(A_i \cos \frac{i\pi a t}{l} + B_i \sin \frac{i\pi a t}{l}\right),$$

unde A_i și B_i depind de condițiunile inițiale, iar

$$a = \sqrt{\frac{Eg}{\gamma}}.$$

Considerând expresiunile din parenteze drept coordonate generalizate, se pot utiliza ecuațiile lui Lagrange:

$$\frac{A\gamma l}{2g} q_i'' + \frac{\pi^2 i^2 AE}{8l} q_i = Q_i,$$

sau

$$q_i'' + \frac{a^2\pi^2 i^2}{4l^2} q_i = \frac{2g}{A\gamma l} Q_i.$$

Soluțiile ecuațiilor sunt:

$$q_i = A_i \cos \frac{i\pi a t}{2l} + B_i \sin \frac{i\pi a t}{2l} + \frac{4g}{A\gamma a\pi i} \int_0^t Q_i \sin \frac{i\pi a}{2l}(t-t_1)\,dt,$$

unde primii doi termeni reprezintă vibrația liberă, datorită impulsiei inițiale, iar ultimul, vibrația datorită forței perturbatoare. Luând forța perturbatoare funcțiune de timp $S(t_1)$ și determinând forțele generalizate Q_i, se obține:

$$(\mu)_{x=l} = \frac{4g}{A\gamma a\pi} \sum_{i=1,3\ldots}^{a} \frac{1}{i} \int_0^t S(t_1) \sin \frac{i\pi a}{2l}(t-t_1)\,dt_1.$$

Dacă seria de mai sus e divergentă, există rezonanță.

Această rezonanță se întâlnește, de exemplu, în unele cazuri de solicitare a tijelor de pompă din industria petrolieră.

Rezonanța barei în vibrații de încovoiere se studiază plecând dela ecuația diferențială a fibrei medii deformate, derivată de două ori,

$$\frac{d^2}{dx^2}\left(EI \frac{d^2 y}{dx^2}\right) = w,$$

unde w e sarcina repartizată pe un element cu lungime foarte mică. Presupunând că forța w e datorită masei barei

$$w = -\gamma \frac{A}{g} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2},$$

se obține:

$$\frac{\partial^4 y}{\partial x^4} + \frac{\gamma A}{EIg} \cdot \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = 0.$$

Soluția generală a ecuației are forma:

$$X = C_1 \sin kx + C_2 \cos kx + C_3 \operatorname{sh} kx + C_4 \operatorname{ch} kx,$$

unde

$$k = \sqrt{\frac{p^2 A\gamma}{EIg}},$$

iar constantele C_1, C_2, C_3 și C_4 se determină prin condițiunile de fixare a barei.

Presupunând că bara vibrează în toate modurile normale posibile, săgeata într'un punct oarecare și într'un moment dat e:

$$\cdot = \sum_{i=1}^{a} X_i \left(A_i \cos p_i t + B_i \sin p_i t\right).$$

Luând drept coordonate generalizate expresiunile din parenteze, se obține:

$$j = \sum_{i=1}^{a} X_i q_i,$$

iar ecuația lui Lagrange se poate scrie sub forma:

$$\frac{Ap}{g} q_i'' \int_0^l X_i^2\,dx + EI \int_0^l \left(\frac{d^2 X_i}{dx^2}\right) dx\, q_i = Q_i$$

sau

$$q_i'' + \frac{g E I \int_0^l \left(\frac{\mathrm{d}^2 X_i}{\mathrm{d}x^2}\right)^2 \mathrm{d}x}{A\gamma \int_0^l X_i^2 \mathrm{d}x} q_i = \frac{g}{A\gamma \int_0^l X_i^2 \mathrm{d}x} Q_i.$$

Soluția ecuației are forma:

$$q_i = A_i \cos Ct + B_i \sin Ct + \frac{1}{C}\frac{g}{A\gamma}\int_0 Q_i \sin C(t-t_1)\,\mathrm{d}t,$$

unde

$$C = \sqrt{\frac{g E I \int_0^l \left(\frac{\mathrm{d}^2 X_i}{\mathrm{d}x^2}\right)^2 \mathrm{d}x}{A\gamma \int_0 X_i^2 \mathrm{d}x}}.$$

Introducând, în expresiunea săgeții, expresiunile lui q_i și X_i, se obține valoarea lui y.

Dacă seria care o reprezintă e divergentă, există rezonanță.

Rezonanța arborilor cu secțiune circulară în vibrații de torsiune se studiază folosind coordonatele generalizate q_i. Unghiul de torsiune θ într'o secțiune oarecare x, într'un moment dat t, se poate scrie sub forma:

$$\theta = \sum x_i q_i.$$

Ecuația de mișcare e:

$$\frac{\partial^2 \theta}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2},$$

iar soluția se stabilește în același fel ca și în cazurile precedente.

În cazul oscilației forțate, dacă frecvența forței, respectiv a cuplului perturbator, coincide cu una dintre soluțiile cari dau oscilația proprie, există rezonanță.

Pentru cazurile în cari pe bară, respectiv pe arbore, există mase concentrate mari față de masa proprie, se poate neglija, în primă aproximație, masa proprie, sistemul devenind cu un număr finit de grade de libertate, și se rezolvă ca atare. —

Rezonanța plăcilor subțiri cu grosime constantă (membrane) și dreptunghiulare $a \times b$ se studiază cum urmează: Se notează deplasarea unui punct al plăcii, normală pe aceasta în timpul vibrației, cu v, reprezentat prin seria:

$$v = \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{m=1}^{\infty} q_{mn} \sin \frac{m\pi x}{a} \sin \frac{n\pi x}{b},$$

unde q_{mn} reprezintă coordonatele generalizate.

Folosind ecuația lui Lagrange se obține, pentru vibrații forțate:

$$\frac{w}{g} \cdot \frac{ab}{4} q_{mn}'' + S \frac{ab\pi^2}{4}\left(\frac{m^2}{b^2} + \frac{n^2}{a^2}\right) q_{mn} = Q_{mn},$$

unde S e tensiunea uniform repartizată pe unitatea de lungime, pe conturul plăcii, iar w e greutatea membranei pe unitatea de suprafață.

Dacă, de exemplu, o forță $P = P_0 \cos \omega t$ lucrează în centru, se obține:

$$Q_{mn} = P_0 \cos \omega t \, \frac{\sin m\pi}{2} \sin \frac{n\pi}{2};$$

deci m și n sunt impari, deoarece, altfel, $Q_{mn} = 0$.

În acest caz, soluția e:

$$q_{mn} = \pm \frac{4g}{ab\omega} \frac{P_c}{p_{mn}} \int_0^t \sin P_{mn}(t-t_1) \cos \omega t \, \mathrm{d}t,$$

sau

$$q_{mn} = \pm \frac{4g}{ab\omega} \frac{P_0}{p_{mn}{}^2 - \omega^2} (\cos \omega t - \cos p_{mn} t),$$

unde

$$p^2_{mn} = g \frac{S\pi^2}{\omega}\left(\frac{m^2}{a^2} + \frac{n^2}{b^2}\right).$$

Dacă $\omega \to P_{mn}$, există rezonanță. Dubla infinitate de valori pentru m și n dă dubla infinitate de frecvențe de rezonanță, iar expresiunea lui v arată, pentru cazul respectiv, modul de vibrație. Frecvența de rezonanță cea mai joasă se găsește luând $m = n = 1$ și e

$$f = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{gS}{\omega}\left(\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2}\right)}.$$

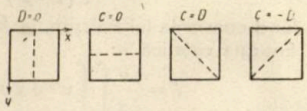
Pentru a găsi frecvențele de rezonanță următoare, se iau, pentru m și n, respectiv, valorile $m = 1$ și $n = 2$. Frecvența de rezonanță va fi aceeași și dacă $m = 2$, $n = 1$, însă modul de vibrație e diferit. Dacă, de exemplu, $a = b$, rezultă:

$$f = \frac{\sqrt{S}}{2a}\sqrt{\frac{gS}{\omega}},$$

iar modurile de vibrație sunt date de

$$v = C \sin \frac{2\pi x}{a} \sin \frac{\pi g}{a} + D \sin \frac{\pi x}{a} \sin \frac{2\pi y}{a}.$$

Forma liniei nodale, respectiv cea pentru care $v = 0$, e desenată punctat în figură. — Rezonanța plăcilor circulare subțiri poate fi studiată, de exemplu, prin metoda Rayleigh-Ritz. (V. sub Oscilației, frecvențele proprii ale ~). Se ia, pentru deplasarea v, normală pe placă, a unui punct oarecare, la distanța r de centru, desvoltarea:



Moduri de vibrație în rezonanță, la plăci pătrate subțiri (liniile întrerupte reprezintă liniile nodale ale vibrațiilor).

$$v = v_0 \cos pt,$$

unde

$$v_0 = a_1 \cos \frac{\pi r}{2a} + a_2 \cos \frac{3\pi r}{2a} + \cdots,$$

a fiind raza plăcii. Energia potențială maximă e:

$$V_{max} = \frac{S}{2}\int_0^a \left(\frac{\partial v_0}{\partial r}\right)^2 2\pi r \, \mathrm{d}r,$$

iar energia cinetică maximă e:

$$T_{max} = \frac{\omega}{2g} p^2 \int_0^a v_0^2 2\pi r \, \mathrm{d}r.$$

Egalând cele două energii și luând valoarea minimă a pulsației, se obține:

$$\frac{\partial}{\partial a_n}\int_0^a\left[\left(\frac{\partial v_0}{\partial r}\right)^2-\frac{p^2 w}{gS}v_0^2\right]2\pi r\,dr=0.$$

Frecvența minimă de rezonanță, care se deduce de aici luând numai primul termen din expresiunea lui v_0, e:

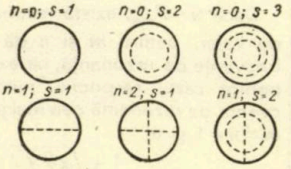
$$f=\frac{P}{2\pi}=\frac{2{,}415}{2\pi a}\sqrt{\frac{gS}{\omega}}.$$

Soluția exactă e:

$$f=\frac{2{,}404}{2\pi a}\sqrt{\frac{gS}{\omega}}.$$

Ca moduri de vibrație în rezonanță pot surveni combinații între cercuri nodale s și diametri nodali n.

Figura reprezintă câteva moduri de vibrație. Liniile nodale ($v=0$) sunt reprezentate prin linii întrerupte.



Moduri de vibrație în rezonanță la plăci circulare subțiri (liniile întrerupte reprezintă liniile nodale ale vibrațiilor).

Rezonanța plăcilor groase poate fi studiată, de asemenea, prin metoda Rayleigh-Ritz. În cazul plăcilor dreptunghiulare, energia potențială e:

$$V=\frac{D}{2}\int\int\left[\left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}\right)^2+\left(\frac{\partial^2 v^2}{\partial y^2}\right)^2+\mu\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}\frac{\partial^2 v}{\partial y^2}+2\left(1-\mu\right)\left(\frac{\partial^2 v}{\partial x\,\partial y}\right)^2\right]dx\,dy,$$

unde:

$$D=\frac{E h^3}{12\,(1-\mu^2)},$$

μ fiind constanta lui Poisson, iar h, grosimea plăcii.

Energia cinetică e:

$$T=\frac{\gamma h}{2g}\int\int v'^2\,dx\,dy.$$

Luând, în cazul plăcii simplu rezemate pe contur, pentru V o desvoltare de forma

$$V=\sum_{m=1}^{\infty}\sum_{n=1}^{\infty}q_{mn}\sin\frac{m\pi x}{a}\sin\frac{n\pi y}{b},$$

se obține

$$V=\frac{\pi^2 ab}{8}D\sum_{m=1}^{\infty}\sum_{n=1}^{\infty}q^2_{mn}\left(\frac{m^2}{a^2}+\frac{n^2}{b^2}\right)$$

$$T=\frac{\gamma h}{2g}\frac{ab}{4}\sum\sum q'^2_{mn}.$$

Ecuația diferențială a vibrației e:

$$\frac{\gamma h}{2g}\ddot{q}_{mn}+\pi^4 D\,q_{mn}\left(\frac{m^2}{a^2}+\frac{n^2}{b^2}\right)^2=0,$$

de unde

$$q_{mn}=C_1\cos pt+C_2\sin pt,$$

și unde

$$f=\frac{P}{2\pi}=\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{gD}{\gamma h}\left(\frac{m^2}{a^2}+\frac{n^2}{b^2}\right)^2}$$

e frecvența de rezonanță.

Figura alăturată reprezintă câteva forme ale modurilor de vibrație în rezonanță, când $a=b$.

În cazul plăcilor groase circulare, soluția exactă se obține utilizând funcțiuni Bessel (funcțiuni cilindrice). Soluția aproximativă pentru frecvența minimă de rezonanță se poate obține utilizând metoda Rayleigh-Ritz. În cazul plăcii incastrate pe contur, energia potențială e

Moduri de vibrație în rezonanță la plăci pătrate groase.

$$V=\pi D\int_0^a\left(\frac{\partial^2 v}{\partial r^2}+\frac{1}{r}\frac{\partial v}{\partial r}\right)^2 r\,dr,$$

iar energia cinetică:

$$T=\frac{\pi\gamma a}{g}\int_0^a v'^2 r\,dr.$$

Luând

$$v=v_0\cos pt,$$

unde

$$v_0=a_1\left(1-\frac{r^2}{a^2}\right)^2+a_2\left(1-\frac{r^2}{a^2}\right)^3+\cdots,$$

ecuația diferențială devine:

$$\frac{\partial}{\partial a_m}\int_0^a\left[\left(\frac{d^2 v_0}{dr^2}+\frac{1}{r}\frac{dv_0}{dr}\right)^2-\frac{p^2\gamma h}{gD}v_0^2\right]r\,dr=0.$$

Dacă din desvoltarea lui v_0 se ia numai primul termen, frecvența de rezonanță minimă e:

$$f=\frac{10{,}33}{2\pi a^2}\sqrt{\frac{gD}{\gamma h}}.$$

Rezonanța la plăci circulare solicitate de forțe perturbatoare constante ca mărime, însă în deplasare pe conturul plăcii, e cazul rezonanței rotoarelor de turbine termice. (Repartiția presiunilor pe rotorul turbinei nu e uniformă, iar acesta fiind în rotație, există, în adevăr, cazul enunțat.) Utilizând metoda Rayleigh-Ritz se poate lua, pentru o vibrație simetrică față de centru:

$$v=v_0\cos pt.$$

În expresiunea energiei va trebui să se țină seamă și de energia corespunzătoare lucrului mecanic produs de forțele centrifuge. Această energie e:

$$(V_1)_{max}=\int_b^a\frac{\pi r^2\omega^2 h\gamma}{g}dr\int_b^r\left(\frac{dv_0}{dr}\right)^2 dr,$$

unde a și b sunt raza interioară, respectiv raza exterioară a rotorului.

Energia potențială maximă de deformație e:

$$V_{max}=\int_b^a D\left[\left(\frac{d^2v_0}{dr^2}+\frac{1}{r}\frac{dv}{dr}\right)^2-2\left(1-\mu\right)\frac{dv_0}{dr^2}\frac{1}{r}\frac{dv}{dr}\right]rdr.$$

Energia cinetică maximă e

$$T_{max}=\frac{\pi\gamma p^2}{g}\int_b^a hv_0^2\,rdr.$$

Din ecuația $V_{max}+(V_1)_{max}=T_{max}$ se obține:

$$p^2=\frac{V_{max}+(V_1)_{max}}{\frac{\pi\gamma}{g}\int_b^a hv_0^2 r\,dr}.$$

Pentru a găsi frecvența minimă, trebue luat v_0, astfel încât expresiunea lui p^2 să fie minimă. Pentru a satisface condițiunile pe contur, se ia, pentru v_0,

$$v_0=a_1(r-b)^2+a_2(r-b)^3+a_3(r-b)^4+\cdots$$

Coeficienții a_1, $a_2\cdots$ se iau astfel, încât expresiunea lui p^2 să fie minimă. Aceste condițiuni conduc la un sistem de ecuații lineare în $a_1, a_2\cdots$, iar condițiunea de compatibilitate a sistemului e tocmai ecuația frecvenței căutate.

Pentru cazul în care liniile nodale sunt diametri, va trebui să se ia v de forma

$$v=v_0\sin n\theta\cos pt$$

și să se procedeze în continuare în același mod.

În cazul în care rotorul nu se rotește $(V_1)_{max}=0$ și dacă acesta are grosime constantă, rezultă:

$$p_1^2=\frac{\alpha}{a^4}\cdot\frac{Dg}{ph},$$

unde α e dat în tabloul de mai jos pentru un număr n de diametri nodali și s de cercuri nodale.

	$n=0$	$n=1$	$n=2$	$n=3$
$s=0$	14,1	0	29,0	156
$s=1$	438	422	1210	2840

Dacă rotorul e foarte flexibil, $V_{max}=0$, iar $p_2^2=\lambda w^2$, unde w e vitesa unghiulară și λ, o constantă dată în tabloul de mai jos.

	$n=0$	$n=1$	$n=2$	$n=3$
$s=0$	0	1	2,35	4,05
$s=1$	3,3	5,95	8,95	12,3

Frecvența de rezonanță $w/2\pi$ se poate găsi din $p^2=p_1^2+p_2^2$. Rezonanța va apărea, deci, în primul rând, când vitesa de deplasare relativă a forței perturbatoare coincide cu vitesa de propagare în același sens a deformațiilor elastice, vitesă calculată ținând seamă și de efectul forței centrifuge.

1. **Rezonanță** optică [оптический резонанс; résonance optique; optische Resonanz; optical resonance; optikai rezonancia]. V. sub Fotoluminescență.

2. **Rezonanță,** curbă de ~ [кривая резонанса; courbe de résonance; Resonanzkurve; resonance curve; rezonanciagörbe]. *Fiz.:* Curba, raportată la un sistem de coordonate rectilinii în plan, ale cărei abscise sunt frecvențele constrângerii aplicate și ale cărei ordonate sunt, fie valorile efective ale amplitudinilor mărimilor lineare oscilante, fie valorile medii ale puterilor schimbate între părțile sistemului fizic oscilant, fie intensitățile radiației acelui sistem.

Abscisele maximelor curbelor determină frecvențele de rezonanță, în cazul rezonanței neparametrice. Maximele sunt cu atât mai accentuate, cu cât amortisarea sistemului e mai slabă.

3. **Rezonanță,** debitare în ~: Sin. Debitare radială. V. Radială, debitare ~.

4. **~, frecvență de ~** [резонансная частота; fréquence de résonance; Resonanzfrequenz; resonance frequency, resonant frequency; rezonanciafrekvencia]: Frecvența pe care o au oscilațiile unui sistem oscilant, când acesta se găsește în rezonanță.

În cazul oscilațiilor neparametrice ale sistemelor fizice cari au caracteristică lineară, frecvența de rezonanță e una dintre frecvențele sale proprii, și trebue să fie egală cu frecvența constrângerii exterioare, perturbatoare.

După cum sistemul oscilant are unu, două, mai multe sau o infinitate de grade de libertate, el va avea una, două, mai multe sau o infinitate de frecvențe de rezonanță.

În cazul oscilațiilor parametrice ale sistemelor fizice cari au caracteristică lineară, frecvența de rezonanță nu trebue să coincidă cu frecvența constrângerii.

5. **Rezonanță,** lemn de ~. V. Lemn de rezonanță.

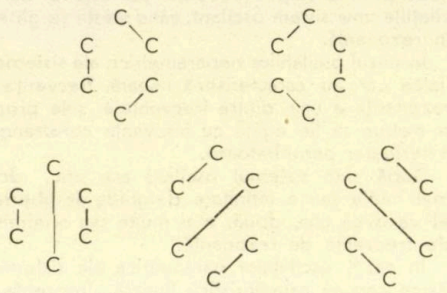
6. **Rezonanță,** linie de ~ [резонансная линия; raie de résonance; Resonanzlinie; resonance line; rezonancia vonal]. *Fiz.:* Linia spectrală emisă de un atom care trece din prima stare energetică excitată, în starea energetică normală. Dacă V e potențialul de rezonanță, exprimat în V, și λ e lungimea de undă a liniei de rezonanță, exprimată în Å:

$$\lambda=\frac{1234}{V}\,\text{Å}.$$

7. **~, potențial de ~** [резонансный потенциал; potentiel de résonance; Resonanzspannung; resonance potential; rezonanciapotenciál]: Câtul dintre energia necesară trecerii unui atom, din starea energetică normală în prima stare energetică excitată, și sarcina electronului.

8. **Rezonanței, teoria ~** [теория резонанса; théorie de la résonance; Resonanztheorie; resonance theory; rezonanciaelmélet]. *Chim.:* Teorie privitoare la structura și proprietățile compușilor chimici bazată exclusiv pe mecanica cuantică, și formulată pentru a se explica structura și proprietățile compușilor pentru cari nu s'a găsit o expresiune satisfăcătoare în formulele electronice obișnuite, cum sunt, de exemplu, compușii cari conțin duble legături conjugate.

Conform teoriei rezonanței, în molecule există un fenomen mecanic cuantic special — „rezonanța structurilor" —, care consistă în „suprapunerea" diferitelor forme structurale, considerându-se că acestea au o existență obiectivă. „Rezonanța" acestor structuri stabilizează molecula, determină cele mai importante proprietăți ale ei și însăși existența ei. După această teorie, în calculul de mecanică cuantică referitor la o moleculă trebue să se țină seamă de toate schemele de valență posibile ale acesteia, funcțiunea de undă fiind formată dintr'o serie de termeni cărora le corespunde câte o schemă de valențe. Molecula benzenului, de exemplu, va fi calculată printr'o funcțiune de undă conținând cinci termeni, fiecăruia corespunzându-i o anumită repartiție a spinilor electronici între atomi, pentru care numai electronii unei perechi determinate de atomi au spinii antiparaleli. Acești cinci termeni sunt reprezentați de următoarele scheme de valență:



Teoria rezonanței se aseamănă foarte mult cu cea a „mesomeriei", care nu e bazată pe calcule de mecanică cuantică, ci consideră, ca structură chimică a unei molecule, structura medie obținută prin suprapunerea tuturor structurilor „neperturbate" posibile ale moleculei. Aceste structuri „neperturbate" reprezintă formulele chimice posibile ale moleculei și se confundă cu structurile în rezonanță, iar efectul mesomer, cu starea de rezonanță.

Știința marxistă, care concepe studiul structurii și al activității moleculare pe baza principiilor materialiste ale lui A. M. Butlerov (v. Structură chimică), respinge teoriile rezonanței și mesomeriei, ca teorii mecaniciste-idealiste, rupte de realitate, cari reprezintă structura moleculară prin stări fictive, ireale, bazate pe calcule cuantice aproximative.

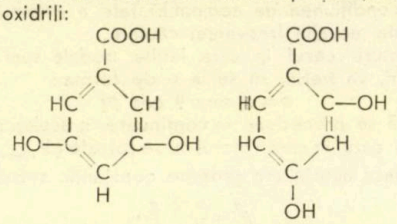
1. **Rezonator** [резонатор; résonateur; Resonator; resonator; rezonátor]. *Fiz.:* Aparat sau sistem fizic susceptibil de a intra în oscilații prin rezonanță cu un oscilator.

2. ~ **acustic** [аккустический резонатор; résonateur acoustique; akustischer Resonator; acoustic resonator; akusztikai rezonátor]: Sistem solid care prezintă o curbă de rezonanță cu un maxim pronunțat, astfel încât, fiind lovit de unde sonore, intră practic în vibrație numai când frecvența sunetului coincide cu frecvența sa proprie, indicând astfel frecvența sunetului. Rezonatoarele lui Helmholtz sunt sfere sau cilindri metalici, cu două prelungiri cilindrice opuse: una mai lungă, prin care intră undele sonore, și alta strâmtă, care se ține în dreptul urechii sau al dispozitivului înregistrator.

3. ~ **Hertz** [резонатор Герца; résonateur H.; H. Resonator; H.'s resonator; H. rezonátor]: Rezonator electric format dintr'o vergea conductoare având cca 0,45 din lungimea de undă a radiației electromagnetice de recepționat, recurbată în formă de cerc, cu un mic eclator între extremități, între cari sar scântei sub acțiunea undelor electromagnetice recepționate. A fost folosit de Hertz în experiențele sale de laborator.

4. ~ **Oudin** [резонатор Удина; résonateur O.; O. Resonator; O.'s resonator; O. rezonátor]: Aparat de producere a efluviilor electrice, constituit dintr'un autotransformator în formă de solenoid, excitat în rezonanță de un circuit oscilant de înaltă frecvență, prin intermediul unor prize variabile.

5. **Rezorcilic, acid** ~ [резорциловая кислота; acide résorcylique; Resorcylsäure; resorcylic acid; rezorcilsav]. *Chim.:* Acid dioxibenzoic. Se cunosc doi acizi rezorcilici, după poziția celor doi oxidrili:

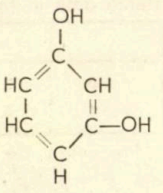


Acid α-rezorcilic Acid β-rezorcilic

Acidul α-rezorcilic, cu p. t. = 292°; se prepară din acidul 3,5-disulfobenzoic, prin topire alcalină. Este folosit ca materie primă la fabricarea de materii colorante azoice și oxazinice. Nu dă reacție cu clorura ferică.

Acidul β-rezorcilic, cu p. t. 213°; se prepară prin încălzirea rezorcinei cu carbonat de amoniu. Cu clorura ferică dă o coloratie roșie.

6. **Rezorcină** [резорцин; résorcine; Resorcin; resorcin; rezorcin]. *Chim.:* Isomerul meta- al difenolbenzenului. Este o substanță cu p. t. 111°, p. f. 227, d. 1,283, solubilă în apă, în alcool și în eter. Se prepară prin topirea alcalină a acidului metabenzendisulfonic. Se întrebuințează ca revelator fotografic, ca materie primă în sinteze de coloranți, de substanțe farmaceutice, etc.



7. **Rezultantă aerodinamică** [аэродинамическая равнодействующая; résultante aérodynamique, résultante des forces aérodynamiques; resultierende Luftkraft, Luftkraftresultierende; resultant air force, resultant of the air forces; aerodinamikai eredőerő]. *Av.:* Forța rezultantă care se exercită asupra aripei unui avion, în ipoteza că aerul e un fluid perfect, adică lipsit de visco-

zitate. Această forță se descompune, în general, într'o componentă perpendiculară pe vitesa de înaintare a avionului, și într'o componentă paralelă cu această vitesă. — Componenta perpendiculară pe vitesa de înaintare se numește portanță sau forță de sustentație și are expresiunea:

$$P=\rho V_0\int_B^A \Gamma dy,$$

unde ρ e masa specifică, V_0 e vitesa de înaintare, Γ e circulația, iar dy e un element de lungime, măsurat în direcția anvergurii aripei (v. Kutta-Jucovschi, teorema lui ~). Integrala se extinde pe întreaga anvergură a aripei, între extremitățile A și B ale acesteia. — Componenta paralelă cu vitesa se numește rezistența indusă și e dată de expresiunea:

$$R_i=\rho\int_B^A w\Gamma dy,$$

unde w e vitesa indusă de pânza de vârtejuri libere cari se formează în spatele aripei și cărora li se datorește rezistența indusă, iar celelalte simboluri au aceleași semnificații ca mai sus.

Pentru determinarea forței reale care acționează asupra unei aripe de avion trebue să se adauge și rezistența la înaintare, datorită efectului viscozității, care se poate stabili numai experimental.

În regimul de sbor supersonic, formulele precedente nu sunt valabile. În acest regim, portanța se calculează direct, prin integrarea presiunilor, iar rezistența indusă nu mai intervine, datorită naturii fenomenului de mișcare.

1. **Rezultanta** dintre un vector și un cuplu din planul său [равнодействующая между вектором и парои из своей плоскости; résultante d'un vecteur avec un couple de son plan; Resultante eines Vektors und eines Paars aus seiner Ebene; resultant of a vector with a couple from its plan; egy vektor és egy sikjában lévő vektorpár eredője]. *Mec.*: Vector paralel cu vectorul dat, distanța dintre ei fiind dată prin egalitatea dintre momentul cuplului dat și momentul vectorului rezultant în raport cu un punct de pe vectorul dat.

2. ~ **unui sistem de vectori** [равнодействующая система векторов; résultante d'un système de vecteurs; Resultante eines Vektorensystems; resultant of a vector system; egy vektorrendszer eredője]: Vector egal cu suma vectorială (v.) a tuturor vectorilor sistemului.

3. ~ **unui sistem de forțe** [равнодействующая система сил; résultante d'un système de forces; Resultante eines Kraftsystems; resultant of a system of forces; egy erőrendszer eredője]: Forță egală cu suma vectorială (v.) a tuturor forțelor sistemului.

4. **Rezultantă, mișcare** ~ [результирующее движение; mouvement résultant; zusammengesetzte Bewegung; resultant motion; eredőmozgás]. *Mec.*: 1. În cazul a n translații: Translația pe o traiectorie, astfel încât, în fiecare moment, vitesa pe traiectorie e rezultanta vectorială a vitesele celor n translații componente. — 2. În cazul a n rotații: Rotație de vitesă unghiulară ω, în jurul unei axe, determinată de vectorul $\bar{\omega}$, rezultantă a vectorilor $\bar{\omega}_k$ ai celor n rotații. În cazul particular a două rotații de vitese unghiulare egale și de sensuri contrare, în jurul a două axe paralele și la distanța unitate una de alta (cuplu de rotații), mișcarea rezultantă e translația cu vitesa $v=1$, perpendiculară pe planul axelor de rotație. — 3. În cazul unei translații și al unei rotații, când vitesa de translație are aceeași direcție ca vectorul vitesei unghiulare, axa acestui vector e axă centrală. Dacă vitesa de translație e cuprinsă într'un plan perpendicular pe vectorul vitesei unghiulare, mișcarea rezultantă e o rotație în jurul unui centru instantaneu de rotație.

5. **Rezultantei, suportul** ~ [основа равнодействия; support de la résultante; Resultantenstütze; resultant support; eredő-támaszvonal]. *Mec.*: Dreaptă pe care e situat vectorul rezultant (v.) al unui sistem de vectori. Dacă X_i, Y_i sunt proiecțiile pe axe ale unuia dintre vectorii $\overline{V_i}$, iar x_i, y_i sunt coordonatele punctului său de aplicație, ecuația suportului e

$$x\sum Y_i-y\sum X_i=\sum Y_i x_i-\sum X_i y_i.$$

6. **Rh** *Chim.*: Simbol literal pentru rodiu.

7. **rH, exponent** ~ [показатель rH; exposant rH; rH Exponent; rH exponent; rH kitevő]. *Chim. fiz.*: Logaritmul cu semn schimbat al presiunii, în atmosfere, a hidrogenului care exprimă puterea oxireducătoare a unui mediu. Cu cât mediul e mai puternic reducător, cu atât rH-ul e mai mic.

8. **Rhagoletis cerasi** L.: Insectă din ordinul dipterelor, familia tripetidelor, de 4···6 mm lungime, neagră-brună, cu capul și cu picioarele galbene-roșietice, și cu aripe cari au trei dungi late, brune închise.

Larvele muștei, albe-gălbui, de 6···7 mm lungime, se hrănesc cu pulpa de cireșe și de vișine. Fructele atacate putrezesc. Hibernarea se face în stadiul de nimfă, în cocon, în straturile dela suprafața solului. Adulții apar primăvara, în timpul înfloririi pomilor, și încep depunerea ouălor, când fructele sunt în pârgă. Femela depune câte 1···2 ouă într'un fruct (în total 400). Larvele ieșite se desvoltă în pulpa fructelor; apoi se retrag în sol, pentru hibernare și transformare în nimfă. Are o singură generație pe an.

Rhagoletis cerasi produce pagube mari la cireși și la vișini; se combate prin stropiri sau prăfuiri cu preparate DDT în timpul sborului în masă al muștei, prin strângerea sistematică a fructelor căzute, prin săparea terenului din jurul pomilor, toamna, pentru distrugerea larvelor, etc. Sin. Musca cireșelor.

9. **Rheospălător** [реомойка, реолавер; rhéolaveur; Rheolavor; rheowasher; rheomosó]. *Ind. c.c.*: Jghiab inclinat, folosit la spălarea cărbunilor, și care are, la partea inferioară, din loc în loc, orificii de evacuare, în dreptul cărora se montează aparate Rheo de evacuare a materialului greu (deșeuri sau material care se va supune respă-

lării). În unele tipuri de rheospălătoare, sortarea materialului brut se realizează prin antrenare de un curent de apă paralel cu fundul jghiabului, ceea ce produce o aluvionare (o depunere în straturi) după greutatea specifică. Separarea e ajutată de frecarea bucăților de șist de fundul jghiabului. În aparatele de evacuare a produselor grele sunt folosiți și curenți de apă ascendenți.

În alte tipuri se folosește un alt principiu, care a fost aplicat pentru prima oară în practica spălării în rheospălătoare, și care s'a generalizat apoi la toate procedeele de spălare cu jghiaburi, și anume respălarea unei părți din produsele grele și intermediare, în același jghiab. Operațiunea de sortare comportă două faze: separarea șistului de cărbune (concentrare) și evacuarea produselor finite. Ambele faze se pot produce în același jghiab; de regulă, ele se produc însă în jghiaburi diferite. Concentrarea se produce în jghiaburi cu inclinări și secțiuni variabile, un bulgăre din cărbunele brut fiind supus atât acțiunii curentului de apă, paralel cu inclinarea jghiabului, cât și acțiunii componentei forței de gravitație, paralele cu panta jghiabului, și forței de frecare de fundul jghiabului. Pentru bucăți sferice, cu diametrii d_1 și d_2, cu greutățile specifice δ_1 și δ_2, cu coeficienții de frecare cu fundul jghiabului μ_1 și μ_2, și pentru o inclinare α a jghiabului, coeficientul de simptoticitate este dat de formula:

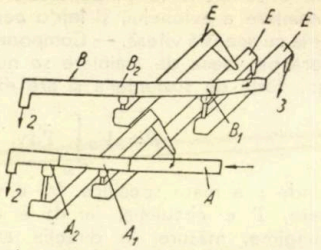
$$\frac{d_1}{d_2}=\frac{\delta_2-1}{\delta_1-1}\cdot\frac{\mu_2-\operatorname{tg}\alpha}{\mu_1-\operatorname{tg}\alpha}.$$

Acest coeficient se ameliorează, în practică, prin faptul că bucățile de șist sunt plate (deci pot fi greu antrenate de apă), iar cele de cărbune se apropie de forma cubică (deci sunt ușor de antrenat și de rostogolit în apă). Jghiaburile rheospălătoarelor au partea anterioară mult înclinată; în această parte, vitesa apei, mult mărită, dispersează bucățile de cărbune brut în apă, pentru ca fiecare să cadă liber, separându-se cărbunii de șist. În ansamblu, sortarea se produce în două faze: separarea șistului de cărbuni prin căderea liberă (fază preliminară, de foarte scurtă durată, numai când apa ajunge în contact cu materialul care se supune spălării), și aluvionarea (care se produce în tot lungul jghiabului și care e caracteristică întregului proces).

Jghiaburile se confecționează din tablă cu grosimea de 3···4 mm și sunt căptușite cu faianță.

Procedeul de sortare cu ajutorul rheospălătorului este simplu, economic, poate trata debite mari, însă nu poate da produse finite pure. Sin. Aparat Rheo.

1. **Rheospălător pentru material grosolan** [реомойка для крупнозернистого материала; rhéolaveur pour matériel grossier; Rheolavor für Grobmaterial; rheowasher for coarse material; rheomosó darabos anyag részére]: Rheospălător folosit la tratarea cărbunilor alcătuiți din bucăți cu dimensiuni transversale de 6···135 mm. În general, instalația are două jghiaburi inclinate: jghiabul (*A*), alimentat cu material brut (jghiab de spălare), cu două aparate de evacuare, și jghiabul (*B*), alimentat cu material grosolan, insuficient spălat de primul jghiab (jghiab de respălare), cu două sau trei aparate de evacuare. La capetele jghiaburilor, materialele antrenate de apă se amestecă, într'un jghiab comun, alcătuind cărbunele spălat. Materialul brut alimentează jghiabul (*A*), se aluvionează până la aparatul de evacuare (A_2), unde cade un amestec de șist-mixte-cărbune, care e ridicat de un elevator până la jghiabul (*B*), pentru respălare. Materialul care a trecut peste aparatul (A_1) continuă să aluvioneze și ajunge în dreptul aparatului (A_2), în care cade un amestec de șist-mixte-cărbune, care e ridicat de un elevator și e readus la respălare tot în jghiabul (*A*). În jghiabul (*B*), aparatul (B_1) evacuează șist iar aparatul (B_2), un amestec șist-mixte, care e spălat din nou, tot în jghiabul (*B*).

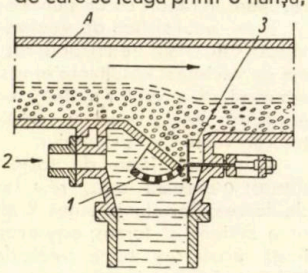


Rheospălător pentru material grosolan. *A*) jghiab de spălare, cu două aparate de evacuare (A_1) și (A_2); *B*) jghiab de respălare cu două aparate de evacuare (B_1) și (B_2); *E*) elevator; *1*) alimentare; 2) evacuarea cărbunelui spălat; 3) evacuarea șistului.

Secțiunea jghiaburilor e ușor trapezoidală; pentru lățimi peste 600 mm se instalează un perete median (pentru uniformizarea vitesei apei). Jghiaburile se construesc din tablă cu grosimea de 3···4 mm și sunt căptușite cu plăci de ceramică. Inclinarea variază în lungul fiecărui jghiab [dela 10···12° pentru prima parte a jghiabului (*A*), până la 1···2°, la capăt, respectiv dela 12···14°, la 3···4° pentru jghiabul (*B*)]. Debitul unui jghiab se calculează pentru 1,1···2 t/h și centimetru lățime de jghiab.

Un aparat de evacuare se compune dintr'o cutie de fontă, care comunică la partea superioară cu jghiabul, de care se leagă printr'o flanșă, iar în partea inferioară se racordează la cutia de alimentare a unui elevator cu nivel plin.

Reglarea evacuării se face atât cu registrul (3), care micșorează sau mărește spațiul de trecere a deșeu'ui, cât și cu sectorul circular de tablă perforată (*1*), care oscilează în timpul funcționării (cu amplitudine și frecvență a oscilațiilor variabile) — cât și



Aparat de evacuare al unui rheospălător. *A*) jghiab; *1*) sector circular de tablă perforată, oscilant; 2) intrarea apei; 3) registru plan.

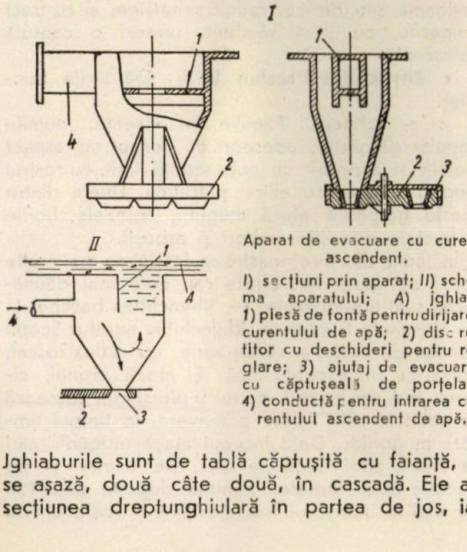
prin varierea debitului curentului de apă care se injectează prin țeava (2). Se construesc și aparate fără injecție de apă.

Manevrarea registrului se poate face, fie manual, observând nivelul apei din jghiab (dacă nivelul crește, înseamnă că în jghiab s'a adunat mult șist și registrul trebue deschis, și invers), fie automat, montând la jghiaburi autodeșistoare mecanice, acționate de curenții cari se produc în circuitele ce se închid prin apă, când nivelul acesteia crește.

Materialul spălat, care trece dincolo de capătul comun al jghiaburilor, e dirijat peste un ciur fix, pentru desecarea prealabilă; apoi, peste un ciur vibrant de reclasare, pe care cărbunii sunt stropiți cu apă curată, pentru a se îndepărta pelicula de argilă pe care au luat-o din apa de spălare și pentru a se desăvârși desecarea.

Cărbunii mărunți, obținuți în urma degradărilor din cauza rostogolirii în jghiaburi, sunt antrenați de apă și conduși în cisternele de respălare a bateriei pentru cărbuni mărunți. Când jghiabul (B) are două aparate, se obțin două produse: șist și cărbune. Dacă se adaugă încă un aparat la capătul jghiabului (B), prin acesta se pot elimina și mixtele.

1. **Rheospălător pentru material mărunt** [реомойка для мелкозернистого материала; rhéolaveur pour matériel fin; Rheolavor für Feinmaterial; rheowasher for fine material; rheomosó finom anyag részére]: Rheospălător folosit la tratarea materialelor alcătuite din bucăți cu dimensiuni transversale de 0,5···6 mm și chiar până la 10 mm (fără preclasarea materialului brut la 0,5 mm). Aparatul se alimentează cu material din clasa de 0···6 (10) mm și cu material din clasa de 0···0,5 mm, care se evacuează la ciururile de desecare. Spălarea se face în jghiaburi lungi de cca 20 m, cu inclinare variabilă în lungul jghiabului (12···2°) și cu aparate de evacuare așezate la distanțe de câte un metru.



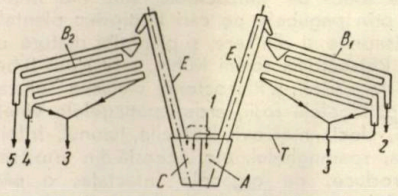
Aparat de evacuare cu curent ascendent.

I) secțiuni prin aparat; *II*) schema aparatului; *A*) jghiab; 1) piesă de fontă pentru dirijarea curentului de apă; 2) disc rotitor cu deschideri pentru reglare; 3) ajutaj de evacuare, cu căptușeală de porțelan; 4) conductă pentru intrarea curentului ascendent de apă.

Jghiaburile sunt de tablă căptușită cu faianță, și se așază, două câte două, în cascadă. Ele au secțiunea dreptunghiulară în partea de jos, iar în partea de sus au pereții inclinați în V. Se pot spăla 1,2···2 t/h de fiecare centimetru lățime de jghiab. Jghiaburile mai late decât 300 mm au un perete median longitudinal, pentru uniformizarea vitesei apei. Aparatele de evacuare sunt construite dintr'o cutie de fontă, prismatică în partea superioară (terminată cu o flanșă pentru legătura cu fundul jghiabului), și piramidală la partea inferioară, unde orificiul de evacuare poate fi închis cu un disc mobil cu mai multe găuri cu diametri diferiți. Pereții găurilor se căptușesc cu porțelan.

Aparatele se construesc cu curent vertical ascendent de apă, sau cu cădere liberă. Curentul vertical de apă reglează automat evacuarea: când cantitatea de șist în jghiab crește, nivelul apei se ridică, presiunea pe aparat crește, curentul de apă își face drum în jos și evacuează șistul; în caz contrar, curentul de apă trece în jghiab și împiedecă antrenarea la evacuare a particulelor ușoare. Șistul curat e eliminat numai de aparate cu curent de apă. La aparatele cu cădere liberă, evacuarea e practic constantă și deci nu se pot elimina produse finite; reglarea orificiului de evacuare a șistului se face, fie manual, de către mecanic (prin rotirea discului inferior), fie automat (ca la rheospălătoarele pentru material grosolan).

În general, jghiaburile se așază în două sau în trei baterii paralele, fiecare în cascadă. Materialul brut se alimentează la capătul primului jghiab al bateriei (B_1) sau în cisterna (*A*), este ridicat de un elevator (*E*), la spălare, în bateria (B_1),



Schema circulației într'o instalație de rheospălătoare pentru material mărunt.

A) cisternă de alimentare; B_1) baterie de spălare; B_2) baterie de respălare; *C*) cisternă de respălare; *E*) elevator; *T*) transportor intermediar; 1) alimentare; 2) cărbune foarte curat; 3) șist; 4) mixte spălate; 5) cărbune spălat.

unde se obțin cărbuni spălați pentru cocs, mixte cari se conduc în cisterna de respălare (*C*) și șist. Elevatorul (*E*) alimentează, pentru respălare, bateria (B_2), care separă cărbunii spălați, mixte și șist. Se pot trasa și alte scheme de spălare. Cărbunii spălați și mixtele spălate sunt conduși, pentru desecare, pe ciururi pe cari sunt stropiți cu apă curată. Cărbunii cu dimensiuni sub 0,5 mm se respală în jghiaburi pentru șlam.

2. ~ **pentru șlam** [реомойка для шлама; rhéolaveur pour schlamms; Rheolavor für Schlämme; rheowasher for slimes; rheomosó iszap részére]: Rheospălător folosit la spălarea materialului alcătuit din particule cu dimensiuni sub 0,5 mm, în jghiaburi analoage cu cele pentru clasa 0,5···6 (10) mm,

dar cu inclinare mai mică, şi cari au aparate de evacuare conice, cu vârf lung (până la 1 m), cu căptuşeală lucioasă pe dinăuntru (pentru reducerea frecării). Sunt necesare numai două jghiaburi. Cu astfel de aparate se tratează bine numai materialul din clasa 0,2···0,5 mm. Pentru şlam se preferă prepararea prin flotaţie.

1. **Rhetian** [ретиановый слой; rhétien; Rhät; Rhaetian; rhetian]. *Geol.*: Subdiviziune stratigrafică considerată de unii autori la partea superioară a Triasicului, iar de alţii, la partea inferioară a Jurasicului. Are Avicula contorta ca fosilă conducătoare.

2. **Rhizoctonia.** *Bot.*: Ciupercă microscopică din grupul Micelia sterilia (în care intră toate ciupercile din clasa ascomicetelor şi basidiomicetelor, la cari până acum nu s'au găsit în natură fructificaţii). Se înmulţesc numai vegetativ, prin miceliu şi scleroţi. Ciupercile din grupul Micelia sterilia, incluziv Rhizoctonia, parazitează un număr mare de plante de cultură, producând putrezirea lor. Unele dintre speciile de Rhizoctonia iau parte şi la formarea micorizelor, cari trăiesc în rădăcinile de Calluna, sau în rădăcinile orhideelor (Vanda, Listera, Catleya). Din cauza sterilităţii, genul Rhizoctonia formează un grup căruia nu i s'a putut stabili încă poziţia în sistematica ciupercilor, astfel că unele specii sunt considerate ca fiind forma sterilă a genului Leptosphaeria, dintre ascomicete, iar altele sunt considerate ca forma sterilă a genului Hypochnus, dintre basidiomicete.

Două specii de Rhizoctonia sunt mai importante, prin pagubele pe cari le produc plantelor din răsadniţe şi din sere, şi plantelor mature din câmp: Rhizoctonia solani Kühn., care atacă tuberculele de cartofi, şi Rhizoctonia violacea Tul, care atacă pătlăgelele roşii, ardeii, pătlăgelele vinete, cartofii, sfecla, morcovii, lăptucile, tutunul, trifoiul, lucerna, sparanghelul, etc. Această din urmă specie produce, pe organele infectate, o pâslă roşie-violacee, printre firele căreia se desvoltă numeroşi scleroţi mici, negri. Scleroţii rezistă mai mulţi ani, la frig şi la uscăciune, transmiţând boala dela un an la altul. Plantele atacate de Rhizoctonia nu se mai desvoltă, se îngălbenesc şi în cele din urmă se usucă. Rădăcinile şi tuberculele infectate se moaie şi putrezesc.

Combaterea ciupercilor din genul Rhizoctonia se face numai preventiv, prin următoarele mijloace: aplicarea de igienă culturală; evitarea, timp de mai mulţi ani, a terenurilor infectate; folosirea de sământă sănătoasă şi distrugerea buruenilor din vecinătatea culturilor. Dacă boala a apărut în câmp, se izolează vetrele de infecţiune, înconjurându-le cu un şanţ adânc de 30···40 cm, în care se presară var, pentru a se împiedeca răspândirea ciupercii şi la plantele vecine.

3. **Rhizopus.** *Bot.*: Ciupercă microscopică din familia mucoraceelor, ordinul zigomicetelor, clasa ficomicetelor. Trăieşte de obiceiu saprofit, pe diferite substraturi organice, ca alimente, resturi de plante, insecte moarte, în sol, în aer, etc. Unele specii pot trăi şi parazit, provocând putrezirea seminţelor în germinaţie sau a diferitelor părţi de plante (de ex. inflorescenţa de ricin). Alte specii — dar foarte puţine — pot provoca boale chiar la animalele vii. Formează o pâslă deasă, cenuşie-negricioasă, alcătuită dintr'un miceliu foarte bogat ramificat, şi din organele de fructificaţie — sporangiofori cu sporangii. Miceliul ciupercii e de două feluri: unul e format din filamente bogat ramificate şi se găseşte cufundat în substrat; cel de al doilea e aerian şi e alcătuit din filamente cari se întind pe suprafaţa substratului, ca nişte stoloni. Pe stoloni se formează, din loc în loc, rizoizi; din dreptul rizoizilor se ridică sporangioforii, în grupuri de câte doi, trei sau patru. Sporangioforii, bruni, sunt simpli şi umflaţi la capăt într'o veziculă numită columelă, în jurul căreia se desvoltă sporangele. În interiorul sporangilor se formează sporii, cari au mărimi şi forme diferite, ornamentaţi sau netezi, incolori sau coloraţi în albăstruiu-negricios. Afară de înmulţirea prin spori, Rhizopus are şi o înmulţire sexuată prin zigospori, cari rezultă din fuziunea a doi gametangi (organe sexuale) de mărimi diferite, cari se desvoltă pe acelaşi filament micelian. Ca organe de rezistenţă, Rhizopus formează clamidospori incolori, de diferite forme şi mărimi.

Specia cea mai comună e Rhizopus nigricans Ehernb., care se desvoltă pe cele mai variate substraturi. Pentru a-l obţine, e suficient să se lase, într'o cameră, o bucată de pâine umezită, pentru ca, după 3···4 zile, aceasta să se acopere cu o pâslă deasă, negricioasă.

4. **Rhodit** [родит; rhodite; Rhodit, Rhodiumgold; rhodite; rhodit]. *Mineral.*: Aliaj natural de aur şi rodiu. E un mineral rar.

5. **Rhomnaceae.** *Bot.*: Familie de arbuşti cu runze simple, alterne, cu flori mici, hermafrodite, poligame sau dioice, radiat simetrice, şi cu fruct drupaceu, cu 2···4 sâmburi, uneori o capsulă dehiscentă.

6. **Rhynchites** bacchus L. V. Gărgăriţa fructelor.

7. ~ Schneid.: Familie de insecte, numite popular gărgăriţe, adeseori cu corpul cu aspect metalic şi acoperit cu pubescenţă fină, cu rostrul lung şi subţire, cu elitre pătratice. Unele dintre aceste gărgăriţe atacă mugurii, frunzele, florile şi fructele diferiţilor arbori şi arbuşti.

În fauna din ţara noastră se întâlnesc mai multe specii de gărgăriţe, dintre cari cele mai dăunătoare sunt următoarele: — Rhynchites bacchus L. (v. Gărgăriţa fructelor), Rhynchites auratus Scop.: gândac de coloare verde-aurie, cu reflex roşcat, dorsal cu pubescenţă albă. El atacă vişinul, cireşul, mai rar prunul, caisul şi piersecul. Iernează ca adult în sol. Apare primăvara, în timpul umflării mugurilor. Dela început atacă mugurii, cari se usucă; apoi trece pe flori, pe frunze şi pe fructele abia formate. Femela depune cca 150 de ouă în interiorul fructelor tinere (câte un ou

în fiecare fruct), din care ies larvele cari distrug interiorul seminței. Ajunsă la maturitate, larva părăsește fructul și pătrunde în sol, unde se transformă în nimfă, și apoi în adult. Sin. Gărgărița aurie. — Rynchites pauxillus Germ. Gărgăriță de coloare albastră închisă sau verzuie, cu ciocul negru. Produce pagube mari la măr și la păr, iar uneori la prun, la cireș și la vișin. Iernarea are loc în sol, în stadiul de adult. Gândacii apar primăvara, devreme, și înțeapă mugurii foliari și florali, distrugând interiorul florilor, din care cauză acestea se usucă și cad. Spre sfârșitul înfloririi mărului, începe depunerea ouălor. O femelă depune până la 100 de ouă, de regulă câte un ou în pețiolul frunzelor sau în nervura principală a limbului. După 7···9 zile ies larvele, cari distrug pețiolul sau parenchimul frunzelor, din care cauză acestea se vestejesc și cad. Transformarea în nimfă, apoi în adult, are loc în pământ, la o adâncime de 6···14 cm. — Rhynchites cupreus L. Gărgăriță de coloare metalică, bronzată pe spate, cu elitre cu pubescență scurtă, cu vârful rostrului și cu tarsele negre. Produce pagube, mai ales la sâmburoase, la cireși, pruni, etc., la cari distruge mugurii, florile, frunzele și fructele. Iernează ca adult. Primăvara apare prin luna Aprilie. După o perioadă de hrănire începe ponta. Ouăle sunt depuse câte 1···3 în pulpa fructelor, femela făcând în același timp și câte o incizie în codiță. După 5···10 zile ies larvele, cari se hrănesc cu pulpa. După căderea fructelor, larvele migrează în sol, unde are loc transformarea în nimfe și în adulți. Adulții apar toamna, se hrănesc câtva timp cu frunze, apoi se retrag pe sub frunzare, etc., pentru hibernare. Sin. Gărgărița prunelor.

Contra acestor specii de gărgărițe se aplică următoarele mijloace de combatere: mijloace chimice, prin prăfuiri sau stropiri cu D D T, efectuate la umflarea mugurilor sau imediat după căderea florilor, cum și prin prăfuirea solului și a bazei tulpinelor, înainte de ieșirea adulților dela iernat; mijloace mecanice, prin scuturarea gândacilor, primăvara, pe prelate, și distrugerea lor, cum și prin strângerea și distrugerea fructelor căzute (operațiuni cari se repetă la intervale de 6···9 zile); mijloace profilactice, prin săparea, toamna sau primăvara, a terenului de sub pomi, pentru distrugerea larvelor și a nimfelor.

1. **Rhynchonella.** *Paleont.*: Brahiopod articulat, cu o cochilie care are coaste, valve bombate și linie cardinală curbă. Au trăit din Mesozoic până astăzi: Rhynchonella decorata (Bathonian); R. coralina (Malm); R. multiformis (Hauterivian); R. vespertilio (din creta emscheriană); R. psittacea (actuală), etc.

2. **Ribo-.** *Chim.*: Prefix care indică prezența ribozei într'un compus.

3. **Riboflavină** [рибофлавин; riboflavine; Riboflavin; riboflavin; riboflavin]. V. sub Vitamina B_2, și Flavine. Sin. Lactoflavină.

4. **Ribonucleic,** acid ~ [рибонуклеиновая кислота; acide ribo-nucléique; Ribo-Nucleinsäure; ribonucleic acid; ribonsav]. *Chim. biol.*: Acid nucleic (polinucleotid), cu structură macromoleculară, care constitue gruparea prostetică a nucleoproteidelor din plasma celulară a tuturor animalelor și vegetalelor. Conține ca hidrat de carbon d-riboză, iar ca bază: guanină, adenină, citozină și uracil. Prin hidroliză totală cu acizi minerali, acidul ribonucleic dă: d-riboză, acid ortofosforic, două baze pirimidinice (uracilul și citozina) și două baze purinice (adenina și guanina). Prin hidroliză blândă, acidul ribonucleic dă patru acizi: acidul adenilic, acidul guanilic, acidul citidilic și acidul uridilic.

Acizii ribonucleici și acizii timonucleici (v.) prezintă mare importanță în mecanismele chimiei biologice celulare. Sin. Acid zimonucleic.

5. **Riboză** [рибоза; ribose; Ribose; ribose; riboza]. *Chim.*: $CH_2OH(CHOH)_3CHO$. Pentoză cu p. t. 86···87°; component al acizilor nucleici din celulele vii, unde se găsește legată de acid fosforic și de unii derivați din clasa purinelor. Se obține din acizii nucleici, prin hidroliză cu acizi diluați. E cunoscută numai forma dextrogiră (d-riboza).

6. **Riccati,** ecuația diferențială ~. V. Ecuație diferențială Riccati.

7. **Richardson,** efectul ~. V. Efect Richardson.

8. **Richardson,** penetrometrul ~ [пенетрометр Рихардзона; pénétromètre de R.; Penetrometer nach R.; R. 's penetrometer; R. penetrométer]. *Ind. petr.* V. sub Penetrație, Penetrometru.

9. **Richthofenia.** *Paleont.*: Gen de brahiopod, cu desvoltare morfologică bizară, datorită faptului că trăia fixat pe fundurile puțin adânci ale mărilor calde din Permian. Valva ventrală ia o desvoltare mare, conică, iar valva dorsală, liberă, e redusă la un căpăcel concav.

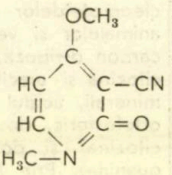
10. **Ricoșare** [отскакивание; ricochage; Abprallung; rebound; visszaverödés, visszapattanás]: Schimbarea direcției traiectoriei unui mobil, în urma ciocnirii acestuia cu un corp de masă mare.

11. **Ricoșet**[рикошет; ricochet; Abpraller, Querschläger; ricochet; visszapattant]. *Bls.*: În trageri, proiectil care, după ce a ciocnit un obiect sub un anumit unghiu de incidență, își schimbă direcția de mișcare. Ricoșetul e posibil la unghiuri mici de incidență, și la obiective cu suprafețe tari (de exemplu cupolele sau turelele blindate, etc.), în cari proiectilul nu are timp să pătrundă înainte de ricoșare și explozie.

12. **Ricină** [рицин; ricine; Rizinus; ricin; ricin]. *Chim.*: Toxină vegetală proteică având caracter de albumină, care se găsește în semințele de ricin (v.); e o otravă care, introdusă parenteral, acționează asupra organismului, aglutinând globulele sângelui.

13. **Ricinină** [рицинин; ricinine; Rizinin; ricinine; ricinin]. *Chim.*: N-metil-oxo-2-ciano-3-metoxi-4-piridină. Derivat al dihidropiridinei cu p. t. 201°. E optic inactivă, practic neutră, cu gust amar; e alcaloidul izolat din semințele plantei

Ricinus communis L., fiind unul dintre puținii alcaloizi cari se găsesc în plantă neînsoțiți de alții. Toxicitatea mare a semințelor de ricin se datorește numai în parte ricininei. Prin tratare cu alcalii, ricinina elimină alcool metilic și trece în oxiderivatul respectiv, acidul ricininic.



1. **Ricininic,** acid ~ [рицинолевая кислота; acide ricinique; Rizininsäure; ricininic acid; ricininsav]. *Chim.* V. sub Ricinină.

2. **Ricinoleic,** acid ~ [рицинолеиновая кислота; acide ricinoléique; Rizinusölsäure, Rizinolsäure; ricinoleic acid; ricinólsav]. *Chim.:*

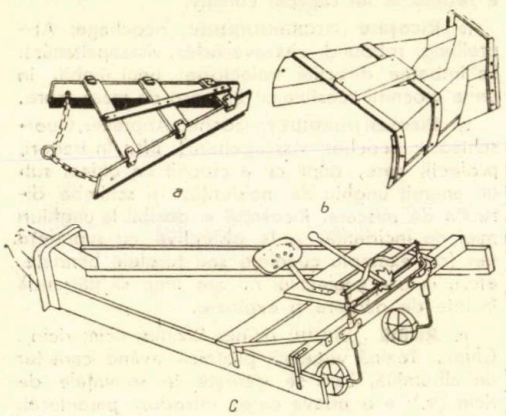
$CH_3—(CH_2)_5—CHOH—CH_2—CH=CH—(CH_2)_7—COOH.$

Oxiacid superior, nesaturat, care se obține prin saponificarea uleiului de ricin. Este singurul oxiacid care se obține din grăsimile naturale.

3. **Ricinus** [клещевина; ricin; Rizinus; castor oil plant; ricinus]. *Bot.:* Gen de plante anuale, din familia Euforbiaceelor, cu flori monoice. Cuprinde o singură specie, Ricinus communis — ricinul — cu numeroase varietăți. E originar din Africa; se cultivă în țara noastră pentru semințe, din cari se extrage uleiul de ricin, folosit în medicină și în industrie.

4. **Ridger** [окучник; (petit)buttoir; Häufelmechanismus; ridger; ridger]. *Agr.:* Dispozitiv pentru construit mici diguri, folosit la pregătirea terenului pentru irigație. Se folosesc, fie ridgere de lemn, fie ridgere de tablă de oțel.

Ridgerul de lemn (v. fig.) se compune în principal din două scânduri laterale, inclinate una față de cealaltă, cari pot fi întărite cu șine metalice, pentru a le feri de uzură rapidă și a le permite să



Ridger.

a) construcție de lemn; b) construcție metalică cu aripe, pentru taluze; c) construcție perfecționată, cu adâncime reglabilă în timpul lucrului.

pătrundă mai ușor în sol. În poziție de transport, dispozitivul rulează pe două roți fixate pe o osie, cari, în poziție de lucru, sunt scoase sau sunt ridicate pe deasupra cadrului de scânduri. Dispozitivul, tras prin intermediul lanțurilor de tracțiune, cu deschiderea mare înainte, pe terenul arat și grăpat, adună solul dela suprafață și lasă, după trecerea sa, un mic dig cu lățimea la bază de cca 0,50 m (secțiunea transversală a digului depinde de ridger) și cu înălțimea de 0,15···0,25 m.

Ridgerul de tablă de oțel, asemănător cu cel de lemn, are dimensiuni mai mici și e folosit pe soluri mai grele, fiindcă pătrunde ușor în sol.

Ridgerele pot fi trase de 2···3 animale de muncă; muncitorul șezând pe scaunul de pe ridger, mărește prin aceasta și aderența ridgerului la sol. La nevoie, se adaugă și greutăți suplementare. Figura c reprezintă un ridger mai puternic și perfecționat, cu adâncime reglabilă chiar în timpul lucrului, care este remorcat de un tractor agricol obișnuit. — Ridgerele mai pot fi folosite la executarea digurilor de zăpadă, necesare unei mai bune reținere a acesteia pe terenurile agricole, asigurând astfel o mărire a recoltelor.

Ridgerul cu tracțiune animală se deplasează cu cca 2,5 km/h, iar cel cu tracțiune mecanică, cu cca 7 km/h.

5. **Ridicare** [поднятие; action de lever; Hebung; rising: emelés]. 1: Constrângerea unui corp de a efectua o mișcare ascensională printr'un mediu cu densitate mai mică decât a lui.

6. **Ridicare** [съемка; levé, lever; Aufnahme, Vermeßung; survey; felvétel, félmérés]. 2 *Topog., Fotogrm.:* Totalitatea operațiunilor de proiectare, semnalizare, reperare și măsurare a unei porțiuni din scoarța terestră, cum și reprezentarea ei prin planuri și hărți topografice sau prin coordonate.

7. ~ **aeriană** [аэросъемка; lever aérien; Luftbildaufnahme; air survey, air photograph survey; légi képfelvétel]: Ridicare a unei porțiuni din scoarța terestră, folosind tehnica fotografiei aeriene, pentru măsurători și reprezentări expeditive.

8. ~ **aerofotogrammetrică** [аэрофотограмметрическая съемка; lever aérophotogrammétrique; luftphotogrammetrische Aufnahme; aerophotogrammetric survey; lég-fotogrammetriai felvétel]: Ridicarea unei porțiuni mici sau mari din scoarța terestră, folosind tehnica aerofotogrammetriei, pentru măsurători și reprezentări cartografice de mare precizie.

9. ~ **altimetrică** [высотная съемка; lever altimétrique; Nivellieraufnahme; levelling survey; szintézési felvétel]: Ridicare a unei porțiuni din scoarța terestră, în principal pentru redarea cât mai exactă a elementelor de relief din zona considerată.

10. ~ **batimetrică.** V. Ridicare tehnico-nautică.

11. ~ **cadastrală** [кадастровая съемка; lever cadastral; Katasteraufnahme; cadastral survey; kataszteri felvétel]: Ridicare a unei porțiuni din scoarța terestră, în principal pentru redarea cât mai exactă și mai completă a limitelor de cultură (agricolă, forestieră, etc.), a limitelor zonelor de folosință (zone arabile, zone clădite, suprafața căilor de comunicație, a apelor, a carierelo

de piatră, a viilor, a livezilor, etc.), cum şi a altor elemente legate de teren.

1. **Ridicare costieră** [береговая съемка; lever de côte; Küstenaufnahme; coast survey; parti felvétel]: Ridicare a fâşiei de teren care limitează suprafaţa unei ape (lac, mare, ocean) şi care face legătura între o ridicare topografică (privind uscatul) şi o ridicare cartonautică (privind marea şi oceanul).

2. ~ **cu busola** [буссольная съемка; lever à la boussole; Bussolenaufnahme; topographic compass survey; delejtűs felvétel]: Ridicare a unei porţiuni de teren cu ajutorul busolei topografice, prin determinarea orientărilor magnetice.

3. ~ **cu planşeta** [мензуальная съемка; ever à la planchette; Meßtischaufnahme; planetable survey; mérőasztali felvétel]: Ridicare a unei porţiuni de teren cu ajutorul planşetei topografice, prin determinarea grafică a unghiurilor şi a orientărilor topografice; e folosită în măsurătorile topografice la scări mici (1/25 000···1/100 000). E o ridicare grafică.

4. ~ **cu tahimetrul**. V. Ridicare tahimetrică.

5. ~ **cu teodolitul** [теодолитная съемка; lever au théodolite; Theodolitenaufnahme; theodolite survey; teodolit-felvétel]: Ridicare a unei porţiuni de teren cu ajutorul teodolitului, prin măsurarea exactă a unghiurilor şi a orientărilor topografice. E folosită în măsurătorile geodezice şi topografice de precizie.

6. ~ **forestieră** [лесная съемка; lever forestier; Forstaufnahme, Forstvermessung; forest survey; erdészeti felvétel, erdészeti felmérés]: Ridicare a unei porţiuni din scoarţa terestră acoperită cu pădure sau cu plantaţii forestiere, în care scop se folosesc instrumente de măsură şi metode adecvate.

7. ~ **fotoaeriană** [аэрофотосъемка; lever aérien; Luftbildaufnahme; air survey, légi fénykép-felvétel]: Ridicare a unei porţiuni din scoarţa terestră, prin fotografiere aeriană, cu ajutorul unor aparate fotoaeriene, în vederea efectuării de măsurători şi a executării de hărţi topografice expeditive sau spre a obţine fotografii din avion.

8. ~ **fotografică** [фотографическая съемка; lever photographique; photographische Aufnahme; photographic survey; fénykép-felvétel]: Operaţiunea de înregistrare, în una sau în mai multe fotografii (clişee fotografice), a unui obiect, în vederea studierii după fotografii a obiectului respectiv.

9. ~ **fotogrammetrică** [фотограмметрическая съемка; lever photogrammétrique; photogrammetrische Aufnahme; photogrammetric survey; fotogrammetriai felvétel]: Totalitatea operaţiunilor de proiectare, semnalizare, înregistrare fotografică şi măsurare a unei porţiuni din scoarţa terestră (sau a unui corp oarecare, ca: arbore, casă, monument, cristal, bară metalică, etc.), folosind tehnica şi aparatura fotogrammetriei, pentru a măsura conturul corpului, a-i determina dimensiunile şi poziţia în spaţiu (faţă de un sistem de axe de referinţă) şi a-l reprezenta grafic prin secţiuni, profile, etc., iar scoarţa terestră, prin planuri şi hărţi topografice de mare precizie.

10. ~ **geodezică** [геодезическая съемка; lever géodesique; geodätische Aufnahme; geodetic survey; geodéziai felvétel]: Ridicare a unei porţiuni mari de teren, bazată pe triangulaţie geodezică superioară (v.).

11. ~ **geofotogrammetrică** [геофотограмметрическая съемка; lever géophotogrammétrique; Erdbildaufnahme, terrestrische Aufnahme; terrestrial photogrammetric survey; geofotogrammetriai felvétel]: Ridicare a unei porţiuni de teren cu ajutorul camerelor fotogrammetrice terestre, în vederea întocmirii de planuri şi hărţi topografice ale regiunilor foarte accidentate sau ale zonelor de coastă maritimă abruptă. Foloseşte tehnica geofotogrammetriei.

12. ~ **grafică**. V. Ridicare cu planşeta.

13. ~ **minieră** [маркшейдерская (рудничная) съемка; lever de mine; Grubenaufnahme; mine survey; bányászati felvétel]: Ridicare topografică a traseului şi a spaţiului unei mine în care se efectuează o exploatare minieră, folosindu-se în acest scop tehnica şi aparatura topografiei miniere.

14. ~ **orografică** [орографическая съемка; lever orographique; orographische Aufnahme, Aufnahme der Geländeformen, Aufnahme von Gebirgsschichten; orographic survey; hegyrajzi felvétel]: Ridicare a unei porţiuni din scoarţa terestră, privind în deosebi formele de relief, accidentele de teren, variaţia pantelor, etc., cari sunt reprezentate prin curbe de nivel, haşuri şi tente cartografice.

15. ~ **planimetrică** [планиметрическая съемка; lever planimétrique; planimetrische Aufnahme, Aufnahme des Grundrißes; planimetric survey; planimetrikus felvétel]: Ridicare a unei porţiuni din scoarţa terestră privind în deosebi elementele planimetrice, şi anume: suprafaţa proiectată orizontal a clădirilor, a şoselelor, a grădinilor, a căilor ferate, a canalelor, a traseelor râurilor, a lacurilor şi bălţilor, a terenurilor agricole, a zonelor plantate sau de păduri, a parcurilor, scuarurilor şi terenurilor de sport, etc.

16. ~ **stereofotogrammetrică** [стереофотограмметрическая съемка; lever stéréophotogrammétrique; stereophotogrammetrische Aufnahme; stereophotogrammetric survey; sztereofotogrammetriai felvétel]: Ridicare fotogrammetrică (v.) în care se aplică principiile şi tehnica stereofotogrammetriei (v.).

17. ~ **tahimetrică** [тахиметрическая съемка; lever tachéométrique; tachymetrische Aufnahme; tacheometric survey; tachiméteres felvétel]: Ridicare a unei porţiuni din scoarţa terestră cu ajutorul tahimetrului (v.), prin măsurarea exactă a unghiurilor şi a orientărilor topografice, şi prin măsurarea indirectă a distanţelor, pe cale optică, prin metoda stadimetriei (v.). E folosită în măsurătorile topografice şi cadastrale de precizie.

18. ~ **tehnică** [инженерная съемка; lever technique; technische Aufnahme; technical survey,

engineering survey; műszaki felvétel]: Ridicare topografică pentru proiectarea unor lucrări inginereşti, ca proiectare de baraje, de poduri, de canale, de căi ferate, autostrade sau funiculare, diguri, drenaje, irigaţii, exploatări forestiere, amenajeri piscicole, etc.

1. **Ridicare tehnico-militară** [военно-инженерная съемка; lever technique militaire; technische Militäraufnahme; tehnical military survey; hadifelmérés, hadi felvétel]: Ridicarea topografică proiectată şi execută pentru a servi tehnicei militare (construcţii de fortificaţii, proiectări de căi tactice sau strategice, operaţiuni militare, etc.).

2. ~ **tehnico-nautică** [морскоинженерная съемка; lever technique nautique; technische nautische Aufnahme; technical nautical survey; tengerészeti felvétel]: Ridicare a mărilor şi a oceanelor, care serveşte la întocmirea hărţilor nautice. Sin. (rar) Ridicare batimetrică.

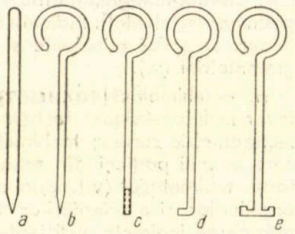
3. ~ **terestră** [съемка земного участка; lever terrestre; terrestrische Aufnahme; terrestrial survey; földi felvétel]: Ridicare topografică sau geofotogrammetrică a unei porţiuni din scoarţa terestră, în vederea întocmirii de planuri şi hărţi topografice, prin care e reprezentată cartografic acea porţiune de teren.

4. ~ **topografică** [топографическая съемка; lever topographique; topographische Aufnahme; topographic survey; topografiai felvétel]: Ridicare a unei porţiuni din scoarţa terestră, pentru determinarea prin coordonate a poziţiei în spaţiu şi relative, a punctelor caracteristice ale suprafeţei învelişului geoidului, cum şi a elementelor fizice cari caracterizează scoarţa terestră. O astfel de ridicare e caracterizată prin realizarea de planuri şi de hărţi topografice, cari redau grafic sau cartografic porţiunea terestră ridicată.

5. ~ **trigonometrică** [тригонометрическая съемка; lever trigonométrique; trigonometrische Aufnahme; trigonometric survey; trigonométriai felvétel]: Ridicare a unei porţiuni din scoarţa terestră, exactă, de precizie, efectuată cu teodolitul sau cu tahimetrul, şi sprijinită pe o reţea de triangulaţie de precizie. E o ridicare desvoltată pe cale analitică.

6. **Ridicare geologică** [геологическая съемка; relèvement géologique; geologische Aufnahme; geological survey; geologiai felvétel]. *Geol.:* Indicarea pe plan (topografic) a tuturor datelor geologice rezultate din cercetările făcute în teren.

7. **Ridicător** [экстрактор; extracteur; Herausheber; withdrawer; kiemelő]. *Metl.:* Unealtă de formare, constituită dintr'o vergea metalică cu sau fără mâner la o extremitate şi care are cealaltă extremitate fasonată astfel, încât să se poată înfige în modelul de lemn sau să se asambleze cu o placă de extragere fixată pe model. După forma extremităţii active, unealta se numeşte ridicător ascuţit, ridicător cu şurub, cu cârlig, cu cheie (v. fig.). Serveşte la scuturarea modelului, la formare, şi la extragerea lui din formă. Sin. Extractor.



Ridicătoare.
a) şi b) ascuţite; c) cu şurub; d) cu cârlig; e) cu cheie.

8. **Ridicător hidraulic**: Sin. Vinciu hidraulic (v.).

9. **Ridiche** [редька; radis; Radieschen; radish; retek]. *Bot.:* Raphanus sativus Linn. Plantă erbacee din familia cruciferelor. Are rădăcina cărnoasă şi umflată, tulpina dreaptă, ramificată, anguloasă, acoperită cu peri rigizi; frunzele inferioare sunt lirate, aproape glabre, iar cele superioare, oblong-lanceolate, aproape întregi; florile, albe sau liliachii, cu vinişoare violete; fructele, silicve ovale; seminţele, roşietice. E cultivată ca plantă alimentară, pentru rădăcinile sale, cari conţin, în medie: 92% apă, 1,3% substanţe azotoase, 0,1% substanţe grase, 4,8% substanţe neazotoase, 1% celuloză, 0,8% cenuşă. E cultivată, de asemenea pentru seminţe, din cari se obţine un uleiu (40···43%) similar uleiului de rapiţă. Prin culturi ştiinţifice s'au obţinut numeroase varietăţi, ca: R. niger (ridichea neagră), cu rădăcini mari, cu coaja de coloare neagră; Radiola D. C. (ridichea de o lună), cu rădăcini mici, cărnoase, rotunde sau ovoidale, cu coaja albă, roşie, violetă sau neagră, care e semănată de primăvara timpuriu, până toamna târziu, fiind recoltată la 4···5 săptămâni după semănare. Ridichea de vară se seamănă în lunile Aprilie, Mai şi Iunie, iar ridichea de iarnă, cu varietăţile albă de China, neagră de China, etc., se seamănă, la noi, la sfârşitul lunii Iunie. În condiţiuni bune, seminţele de ridiche îşi păstrează 4···5 ani puterea germinativă.

10. **Riemann, suprafaţă ~.** V. Suprafaţă Riemann.

11. **Riemanniană, integrală ~.** V. Integrală definită simplă riemanniană.

12. **Riesenfeld, fluometru ~.** V. Fluometru Riesenfeld.

13. **Riflat, cilindru ~** [рифленный цилиндр; cylindre cannelé; geriffelte Walze; fluted roll; recézett henger]. *Ind. alim.* V. sub Riflu, şi sub Valţ.

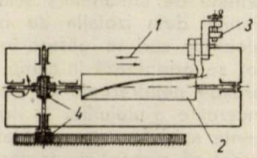
14. **Riflu:** Sin. Şanţ de riflură. V. sub Riflură.

15. **Rifluire** [рифление; cannelage, striage; Riffeln; grooving; recézés]. *Tehn.:* Executarea şanţurilor (riflurilor) pe suprafaţa activă a cilindrilor riflaţi de valţ de moară, prin rindelare, cu ajutorul maşinii de rifluit. Unealta folosită e un cuţit profilat care e, de regulă, un cuţit cu placă de metal dur. Aşchierea se obţine prin atac continuu al uneltei, în timpul cursei utile. Şanţurile de riflură se execută succesiv, în câte o singură trecere, cilindrul de prelucrat primind, înainte de începutul cursei utile, un avans circular comandat de un mecanism cu clichet; mărimea avansului, care intră de un număr întreg de ori în lungimea circumferenţei secţiunii drepte a cilindrului, e reglată de un cap divizor. Mişcarea principală alternativă poate fi efectuată de piesă sau de unealtă, piesa prelucrată având concomitent o mişcare de rotaţie, astfel încât şanţul e elicoida. Rifluirea e precedată de o polizare a cilindrului

în vederea înlăturării urmelor părții tocite a riflurii de pe suprafața lui activă. Sin. Striere.

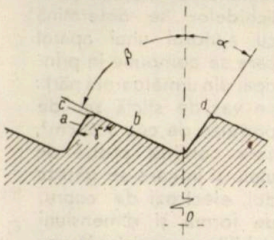
1. **Rifluit, mașină de** ~ [станок для рифления; machine à canneler, canneleuse, strieuse; Riffelmaschine; grooving machine; recéző gép]. *Mș.-unelte:* Mașină de rindelat (v.) orizontală, specială, care servește la rifluirea cilindrilor de valțuri de moară. Se construește, de regulă, ca mașină cu masă alunecătoare, sau ca mașină cu port-unealtă alunecătoare; la ambele tipuri de mașină, cilindrul de rifluit mai are — odată cu mișcarea principală alternativă — o mișcare de rotație, comandată cu ajutorul unei glisiere inclinate, fixată pe batiu, astfel încât riflul executat e elicoidal. Numai una dintre curse e cursă utilă. Piesa de prelucrat se fixează între o păpușă fixă și o păpușă mobilă, montate pe masa mașinii. Mașina e antrenată, în general, dela o transmisiune. Mecanismul principal, care comandă mișcarea alternativă, e un inversor cu curele. Mecanismul de avans circular, care acționează la trecerea din cursa moartă în cursa utilă, e un mecanism cu roată cu clichet, iar mărimea avansului circular, care intră de un număr întreg de ori în circumferența secțiunii drepte a cilindrului, e reglată de un cap divizor coaxial cu cilindrul (v. fig.).

Majoritatea mașinilor de rifluit au și un polizor pentru înlăturarea, înainte de începerea operațiunii de rifluire, a părților tocite ale riflurii de pe suprafața activă a cilindrilor; polizorul e fixat pe un cărucior care alunecă pe o coloană cu ghidaje, iar pentru polizare, cilindrul primește mișcarea de rotație dela o roată-tobă de curea (v. și sub Rifluire). Sin. Mașină de striat.



Schema mașinii de rifluit cu masă alunecătoare (mașină de rabotat cu avans circular al piesei, comandat mecanic).
1) masă alunecătoare; 2) cilindru; 3) port-unealtă fixă; 4) mecanism de comandă a avansului circular al piesei.

2. **Riflură** [рифля; cannelure; Riffelung; grooving; rece]. *Ind. alim.:* Sistemul de șanțuri în elice cu pas mare, practicate prin rindelare pe suprafața activă a cilindrilor de valțuri, folosite în morărit. Elementele caracteristice ale șanțurilor riflurii sunt (v. fig.): fața de lucru sau pieptul (*a*); fața liberă, dosul sau spatele (*b*); tăișul sau muchia (*c*); fațeta (*d*); unghiul pieptului cu raza care trece prin tăiș (α); unghiul spatelui cu raza (β); unghiul de ascuțire, dintre piept și spate (γ); inclinația lor față de generatoarea cilindrului (*i*), în procente; sensul de înfășurare al elicei; numărul de rifluri pe centimetrul de periferie a cilindrului. Elementele riflurii variază cu materialul care trebue măcinat și determină calitatea măcinăturii. De exemplu, numărul de șanțuri de riflură pe centimetru variază între 4 și 12, și crește cu finețea măcinăturii; pentru a obține griș din grâu, se ia $\alpha = 20\cdots30°$ și $\beta = 50\cdots60°$, iar pentru a obține făină din secară, unghiurile caracteristice cresc până la $\alpha = 30\cdots45°$ și $\beta = 65\cdots75°$. Sin. Crestătură, Striu. V. și sub Valț pentru moară.



Caracteristicele riflurilor.
a) pieptul riflului; b) spatele riflului; c) tălșul; d) fațetă; o) urma axei cilindrului riflat; α) unghiul pieptului cu raza; β) unghiul spatelui cu raza; γ) unghiul de ascuțire.

3. **Rigel** [звезда Ригель; Rigel; Rigel; Rigel; Rigel]. *Astr.:* Stea de mărimea întâi, din constelația Orion. E o stea dublă, alcătuită dintr'o componentă albă, strălucitoare, și o componentă albăstruie, mai mică.

4. **Rigid** [жесткий; rigide; starr; rigid; merev]. *Mec.:* Calitatea unui corp solid de a nu se deforma când se exercită asupra lui forțe exterioare.

5. **Rigid:** Sin. Corp rigid.

6. **Rigiditate** [жесткость; rigidité; Starrheit; rigidity; merevség]. 1. *Mec.:* Proprietatea corpurilor solide de a nu se deforma sub acțiunea forțelor cari se exercită asupra lor. Niciun corp solid folosit în Mecanica teoretică nu prezintă rigiditate în acest sens. Datorită rigidității, forțele aplicate corpurilor rigide sunt vectori alunecători.

7. **Rigiditate** [жесткость; rigidité; Starrheit; rigidity; merevség]. 2. *Rez. mat.:* Mărime invers proporțională cu deformațiile corpurilor solide, în condițiuni de solicitare date. Rigiditatea unei bare sau plăci e proporțională cu produsul unuia dintre modulele de elasticitate (E sau G) printr'un element geometric al secțiunii care crește cu puterea a doua sau a patra a dimensiunilor ei lineare (aria ei A sau momentul ei de inerție I), factorul de proporționalitate putând conține constanta lui Poisson, sau alți coeficienți. — Exemple: Rigiditatea la tracțiune sau la compresiune e mărimea EA; rigiditatea la forfecare (lunecare) e mărimea αGA, unde α e un coeficient care ține seamă de repartiția neuniformă a tensiunilor tangențiale pe secțiune; rigiditatea la încovoiere e mărimea EI; rigiditatea la torsiune e mărimea GI_p (în cazul altor secțiuni decât cea circulară, I_p se înlocuește cu o mărime echivalentă); rigiditatea la încovoiere a plăcilor e mărimea

$$R = \frac{Eb^3}{12\,(1-\mu^2)},$$

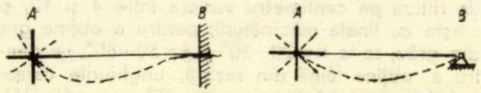
unde b e grosimea plăcii.

8. ~ **la capătul unei bare** [жесткость на конце бруска; rigidité au bout d'une barre; Starrheit am Ende eines Stabes; rigidity at the end of a bar; merevség egy rúd végén]. *Stat.:* Valoarea momentului încovoietor care trebue aplicat la capătul unei bare, pentru a-l roti cu un unghiu egal cu unitatea. Depinde de mărimile E, I, l și de modul cum e legată bara la capătul opus. Expresiunea sa generală e

$$M_j = 4\,E\,\alpha\,\frac{I}{l} = 4\,E\,\rho = 4\,E\,\alpha\,i,$$

unde $\rho = \alpha I/l$, E e modulul de elasticitate al materialului, I e momentul de inerție al secțiunii,

l e lungimea barei şi α e un coeficient care ţine seamă de modul de prindere al capătului B al barei. Mărimea $\frac{}{}$ se numeşte coeficient de rigiditate.



a) deformaţia barei încastrate la un capăt; b) deformaţia barei articulate la un capăt.

Deoarece pentru încastrare $\alpha = 1$ şi pentru articulaţie $\alpha = 3/4$, rezultă

$$M_j = 4\,E\,\frac{I}{l} = E\,i,$$

respectiv

$$M_j = 3\,E\,i.$$

Rigiditatea la capătul unei bare e o mărime care se foloseşte în metoda aproximaţiilor succesive de rezolvare a cadrelor prin metoda deformaţiilor.

1. **Rigiditate** acustică [аккустическая тугость; rigidité acoustique; akustische Steife; acoustic rigidity; hangmerevség]. *Fiz.:* Mărime care, împărţită cu pulsaţia, formează partea din reactanţa acustică a unui mediu, care e datorită elasticităţii sale.

2. **Rigiditate** dielectrică [диэлектрическая прочность; rigidité diélectrique; elektrische Durchschlagsfestigkeit; dielectric strength, rupturing strength, disruptive strength; dielektromos átütési szilárdság]. *El.:* Limita inferioară a intensităţii unui câmp electric uniform, la care se produce, în condiţiuni specificate, străpungerea unui dielectric. —

Rigiditatea dielectrică a gazelor depinde de distanţa dintre electrozi şi de curbura acestora. Ea creşte în general cu presiunea, exceptând presiunile foarte joase (vid înaintat). Pentru distanţe între electrozi cari depăşesc o anumită limită (în aer, peste 1 cm), rigiditatea dielectrică devine independentă de distanţa dintre electrozi. Pentru distanţe mici, ea creşte pe măsură ce distanţa se micşorează, putând deveni de câteva sute de ori mai mare decât pentru distanţe mari. Pentru durate suficient de mari de aplicare a tensiunii, rigiditatea dielectrică a gazelor e independentă de durata de aplicare. În curent alternativ, rigiditatea dielectrică a gazelor depinde de valoarea maximă a tensiunii. Gazele nu au pierderi dielectrice; deci, rigiditatea dielectrică a gazelor nu depinde de frecvenţă.

Pentru durate foarte scurte de aplicare (unde de şoc), rigiditatea creşte, dacă vitesa de creştere a tensiunii e mai mare decât cea de ionizare a gazului. Pentru aer, de exemplu, la încercările cu unde de şoc se obţine o rigiditate dielectrică de 2···3 ori mai mare decât la încercările în curent alternativ de frecvenţă industrială. — Aspectul străpungerii dielectricului gazos depinde de rezistenţa interioară a sursei de alimentare. Pentru rezistenţe interioare mari, apar efluvii între electrozi. Pentru rezistenţe interioare mici se stabileşte un arc electric între electrozi. Dacă se dispune un condensator în paralel cu o sursă având o rezistenţă interioară mare, apar scântei. Dacă neuniformitatea câmpului e accentuată, pot apărea efluvii numai în porţiunea în care câmpul depăşeşte valoarea critică, fără ca acestea să unească cei doi electrozi, analog cu efectul corona.

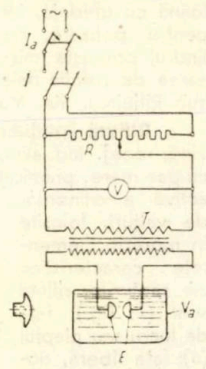
Străpungerea dielectricilor gazoşi se datoreşte unei ionizări cumulative (de ex. ionizare prin ciocnire sub acţiunea câmpului electric). La o presiune dată, micşorând distanţa dintre electrozi, parcursul mediu liber al ionilor se micşorează, şi rigiditatea dielectrică creşte. Rigiditatea dielectrică a gazelor e folosită în tehnica măsurării tensiunilor înalte, de ordinul kilovolţilor şi al megavolţilor, cu eclatoru cu sfere (v. Eclator de măsură).

Rigiditatea dielectrică a aerului e de aproximativ 30 kV cm^{-1}.

Rigiditatea dielectrică a lichidelor depinde foarte mult de puritatea lor. Pentru substanţe foarte pure, ea e practic independentă de distanţa dintre electrozi şi de temperatura lichidului. Impurităţile cu conductibilitate electrică mai mare decât cea a dielectricului lichid considerat, sau cu constanta dielectrică mai mare, capabile să se deplaseze în lichid sub acţiunea câmpului electric, micşorează mult rigiditatea. În special, urmele de umiditate şi scamele de celuloză provenite dela izolaţia de bumbac a înfăşurărilor electrice cari se găsesc în uleiul de transformator se orientează în câmp, formând filamente aproape neîntrerupte între electrozii aparatelor de încercare a uleiurilor la rigiditate dielectrică. Prezenţa apei face ca rigiditatea dielectrică a unui lichid să crească cu temperatura.

Prin metode speciale de purificare şi uscare se ating în mod obişnuit rigidităţi de 100 kV cm^{-1} la uleiurile de transformator. Rigiditatea dielectrică a uleiurilor creşte repede cu presiunea.

Se supun probei de încercare la rigiditate dielectrică uleiurile pentru transformatoare, pentru disjonctoare, automate de pornire, reostate, etc. Rigiditatea dielectrică a lichidelor se determină cu ajutorul unui aparat care se compune în principal din următoarele părţi: un vas de sticlă sau de porţelan de cca 300 cm^3, care conţine proba de uleiu şi în care se găsesc doi electrozi de cupru, de formă şi dimensiuni stabilite; o rezistenţă variabilă pentru reglarea tensiunii, şi un transformator de înaltă tensiune; în circuitul de înaltă tensiune, o rezistenţă fixă de aproximativ 30 k Ω. Transformatorul trebue să dea, la excitaţie completă, cel puţin 30 kV în circuitul de înaltă



Instalaţie pentru măsurarea rigidităţii dielectrice. *E*) electrod; *I*) întreruptor; I_a) întreruptor automat; *R*) rezistenţa variabilă; *T*) transformator de înaltă tensiune; *v*) voltmetru; V_a) vas de sticlă sau de porţelan.

tensiune. Puterea aparentă va fi de cel puțin 250 VA. Se folosesc, fie aparate cu distanță fixă între cei doi electrozi și tensiune de valoare efectivă variabilă, fie aparate cu distanță variabilă între electrozi și tensiune de valoare efectivă constantă. Se urmărește obținerea unui arc permanent între cei doi electrozi, descărcările fulgurante nefiind luate în considerație. După ce s'a obținut aceasta, curentul se întrerupe automat. În momentul producerii arcului, când tensiunea nu mai crește, se citește tensiunea indicată de un voltmetru. Se fac 5···6 determinări pentru aceeași probă, la intervale de câte 10 minute; se face media aritmetică a tensiunilor și se înmulțește cu un factor specific distanței dintre cei doi electrozi, pentru a se obține intensitatea maximă a câmpului electric dintre electrozi. —

Rigiditatea dielectrică a solidelor depinde de grosimea dielectricului, de temperatură, de vitesa de creștere a tensiunii aplicate, de neuniformitatea câmpului electric, etc. La dielectricii cari au pierderi în câmpul electric alternativ, rigiditatea dielectrică scade când frecvența crește. La toți dielectricii ea scade când temperatura crește. Rigiditatea dielectricilor solizi depinde de valoarea efectivă a tensiunii. Normele precizează condițiunile de încercare, stabilind valorile acestor parametri (încercarea la rigiditate dielectrică a unui strat care are grosimea de 1 cm, etc.).

Străpungerea dielectricilor solizi perfect omogeni și isotropi ar trebui să se producă pentru intensități ale câmpului electric aplicat, de ordinul a 150 MV/cm, cum rezultă din date teoretice. Toți dielectricii cunoscuți sunt străpunși pentru valori sub 1 MV/cm. Această diferență provine din existența unor puncte slabe în masa dielectricului, cari cedează sub acțiunea câmpului electric aplicat, neuniform și el, producându-se o separare de sarcini elementare. Separarea acestora accentuează neuniformitatea câmpului, astfel încât apar noi puncte slabe, cari cedează sub acțiunea noii forme a câmpului electric și fenomenul se desvoltă până la străpungerea completă a izolantului (străpungere electrică). „Mecanismul" străpungerii depinde și de faptul că dielectricul solid prezintă neomogeneități chimice sau fizice. Izolanții industriali prezintă, în general, eterogeneități chimice. Datorită impurităților cu conductibilitate electrică superioară celei a dielectricului în care sunt incorporate, apar, în anumite puncte, desvoltări puternice de căldură, prin cari se ridică temperatura izolantului, scăzându-se astfel rezistența acestuia; intensitatea curentului electric crește, temperatura crește și mai mult, se produce o stare termică labilă și, dacă izolantul nu se poate răci suficient, el se distruge prin ridicarea exagerată a temperaturii (străpungere termică). Astfel se explică curbele de „viață" cari dau tensiunea de străpungere în funcțiune de durata aplicării ei. Dacă răcirea izolantului se face numai prin electrozi, rigiditatea dielectrică a izolantului scade când crește grosimea lui. Peste anumite limite, mărirea grosimii izolantului nu mai modifică decât valoarea inițială a tensiunii în curba de viață, nu și ordonatele asimptotei.

Tensiunea de străpungere între electrozi plani nu crește, ca la gaze și lichide, proporțional cu distanța dintre electrozi, ci mai încet. — Tensiunea de străpungere depinde de durata de aplicare, străpungerea putându-se produce și după câteva ore. De aceea, pentru unele materiale (de ex. pentru materialele folosite la cabluri), se trasează curba de viață. Rigiditatea dielectrică E_r depinde, pentru cele mai multe solide isotrope, aproximativ exponențial de temperatura dielectricului:

$$E_r = Ae^{-b/T} ,$$

unde T e temperatura absolută, iar A și b sunt constante. Rigiditatea dielectrică a sticlei variază diferit pentru temperatura ambiantă și pentru temperaturi înalte: pentru temperaturi joase ($1/T = 0{,}0015$), variația ei cu temperatura e practic nulă; pentru temperaturi înalte ($1/T = 0{,}0012$), sticla se comportă ca și ceilalți dielectrici solizi. Corpurile poroase se abat dela această lege, datorită higroscopicității lor.

Alte materiale, în special cele cristaline, prezintă neomogeneități fizice. La acestea, tensiunea de străpungere e sensibil independentă de grosimea izolantului și de temperatură. Neomogeneitatea fizică e datorită dislocării unora dintre ioni din poziția lor normală, printr'o agitație termică intensă, sau e datorită neomogeneității structurii sau orientării cristalelor componente, sau unor neomogeneități de suprafață (fisuri ultramicroscopice). Aceste dislocări de ioni cresc pe măsură ce intensitatea câmpului electric aplicat crește și, pentru o anumită valoare, se declanșează ionizarea prin ciocnire și deci străpungerea izolantului.

1. **Rigiditate relativă**: Termen impropriu folosit pentru coeficient de repartiție (v. Repartiție, coeficient de ∼).

2. **Rigidizare** [придача жесткости, крепление; raidissement; Versteifung; stiffening; merevités]. *Tehn.*: Mărirea momentului de inerție ecuatorial al unei piese, în raport cu o axă perpendiculară pe planul de flambaj, pentru a preveni flambajul, respectiv clocajul în cazul plăcilor subțiri. Rigidizarea se efectuează prin următoarele mijloace: introducerea de legături suplementare (de ex. prin guseuri, la grinzile cu zăbrele); realizarea unor nervuri monobloc cu piesa, la piese cu pereți subțiri, turnate; aplicarea prin nituire sau sudare a unor rigidizatoare (v.), la piesele de tablă metalică sau de placaj, subțiri; ondularea sau imprimarea prin laminare la rece a unui relief, la plăcile de tablă metalică, subțiri; etc. Imprimarea unui relief prin laminare la rece, la tablele metalice, are un efect de mărire a momentului de inerție și un efect de mărire a rezistenței, datorit ecruisării materialului. Tablele metalice rigidizate pot fi lipite sau sudate, curbate, transformate în țevi, etc.

3. **∼ a tablelor** [крепление листов; raidissement des tôles; Versteifung von Blechen; sheet iron stiffening; bádogmerevités]. V. sub Rigidizare

1. **Rigidizare,** punct de ~ [точка затвердения; point de rigidisation; Starrpunkt; point of rigidization; merevitési pont]. *Ind petr.:* Temperatura la care un bitum se întăreşte într'o măsură specificată şi devine rigid, pierzându-şi plasticitatea şi, deci, calitatea de liant. Se determină prin încercări de laborator, cu ajutorul unui penetrometru special, echipat cu un ac de încercare cu diametrul de 0,5 mm, şi la care se adaugă greutăţi suplementare, astfel încât greutatea totală a aparatului să fie de 450 g. Determinarea punctului de rigidizare se face în felul următor: Se aşterne pe o placă metalică (de 30×15 mm) un strat de bitum, gros de 2 mm, după care se introduce placa într'un vas Dewar, în care temperatura este coborîtă treptat. Pentru măsurarea temperaturii, se fixează în masa de bitum un cuplu termoelectric, legat la un galvanometru, pe care se pot citi direct temperaturile probei de bitum. În timpul coborîrii temperaturii, acul penetrometrului e lăsat să pătrundă în masa de bitum la intervale de timp egale, şi se citeşte adâncimea de pătrundere şi temperatura probei de bitum. Temperatura la care acul penetrometrului pătrunde în masa de bitum cu 0,1 mm, după o apăsare de 60 de secunde, reprezintă punctul de rigidizare al bitumului încercat. Punctul de rigidizare dă indicaţii asupra comportării unui bitum la temperaturi joase. Sin. Punct de întărire.

2. **Rigidizator** [подпорка; raidisseur; Verstärkungssteg; stiffener; merevítő rúd]. *Av.:* Bară profilată, de lemn sau de metal, asamblată cu o piesă de tablă metalică sau de placaj, pentru a-i mări momentul de inerţie transversal şi a preveni clocajul sau flambajul acesteia prin solicitări la compresiune sau la încovoiere.

3. **Riglă** [ригель, балка; chapeau; Aufsatz, Holm; cap; fejgerenda, kapocsgerenda]. *Cs.:* Element orizontal sau inclinat al unui cadru, rezemat pe stâlpi. Termenul e folosit mai ales la construcţiile de beton armat.

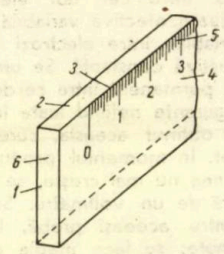
4. **Riglă** [рейка; règle; Lineal; rule; vonalzó léc]. 2. *Gen.:* Piesă în formă de prismă dreaptă, care are lungime mare în raport cu dimensiunile secţiunii transversale. Forma secţiunii poate fi pătrată, dreptunghiulară sau profilată. Sin. (parţial) Lineal (v.).

Exemple:

5. ~ [брусок, рейка; chevron; Stollen; spar; léc]. *Ind. lemn.:* Piesă semifabricată din lemn (piesă de cherestea), cu secţiune pătrată sau dreptunghiulară, cu grosimea de dulap (minimum 28 mm pentru lemn de foioase, respectiv 38 mm pentru lemn de răşinoase, şi maximum 98 mm) şi cu lăţimea egală cu cel mult dublul grosimii şi de maximum 98 mm. Riglele se obţin prin tăierea (debitarea) dulapilor sau a scândurilor groase. Sin. Cuşac.

6. ~ [линейка; racloir; Abstreichlineal; rule; fölöző]. *Metl.:* Unealtă de lemn sau metalică, cu forma unei rigle, folosită la îndepărtarea excesului de amestec de formare îndesat în cutia de formare sau în cutia de miezuri, şi la netezirea suprafeţei acestuia. Sin. Răzuitoare.

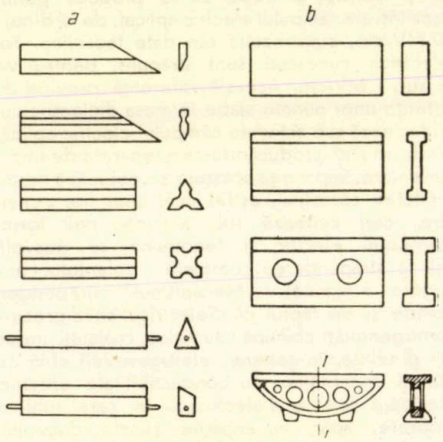
7. ~ **de desen** [линейка, рейсшина; règle à dessiner; Reißschiene; drawing rule; rajzvonalzó]. *Tehn.:* Instrument cu forma unei rigle, folosit pentru trasarea liniilor drepte, la executarea desenelor. Se confecţionează din lemn, din metal sau din mase plastice, de exemplu din celuloid. Poate fi simplă sau gradată.



Riglă de măsurare.
1) faţa frontală; 2) faţa de măsurare; 3) muchia de măsurare; 4) faţa gradată; 5) gradaţia riglei; 6) spatele riglei.

8. ~ **de măsurare** [мерная рейка; règle d'arpenteur, latte de mesure; Meßlatte; measuring rod; mérőléc, mérővonalzó]. *Tehn :* Riglă gradată, pentru măsurat distanţele. Se confecţionează, de regulă, cu secţiune dreptunghiulară, din oţel (v. fig.) sau din lemn.

9. ~ **de verificare** [поверочная линейка; règle de vérification; Nachprüfungslineal; checking rule; ellenörzési vonalzó]. *Metl.:* Instrument cu forma unei rigle, pentru verificarea rectilinearităţii şi a planeităţii pieselor. Se confecţionează,



Rigle de verificare.
a) rigle de verificare cu muchie; b) rigle de verificare cu faţă plană.

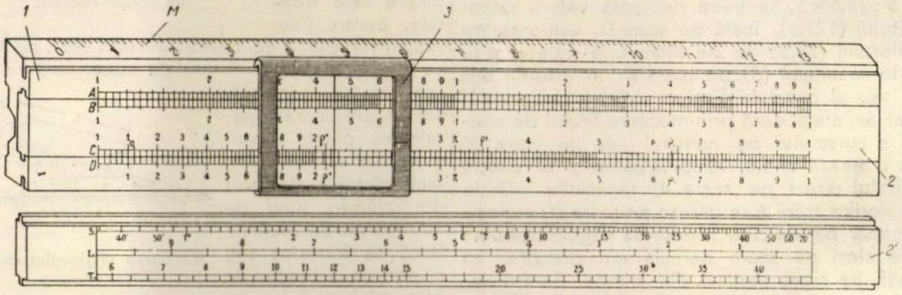
de regulă, din oţel sau din fontă cenuşie. Partea activă (cu care se face verificarea) poate fi o muchie sau o faţă plană (v. fig.).

10. ~ **gradată** [линейка; règle graduée; Lineal mit Maßeinteilung; graduated rule; beosztásos vonalzó]. *Tehn.:* Instrument de desen sau de măsurare, cu forma unei rigle, având pe una dintre feţe (faţa gradată) o gradaţie în unităţi de lungime (de ex.: centimetri, milimetri, toli),

folosit la măsurarea distanțelor pe desene, pe piese, etc. Unele rigle pot avea fețele cu gradații diferite.

1. **Riglă de calcul** [счётная линейка; règle à calcul; Rechenschieber; slide rule, slide scale; logarléc]. *Tehn.:* Instrument pentru efectuarea rapidă și cu o precizie practic suficientă, prin simplă citire, a unor operațiuni aritmetice și trigonometrice, cum sunt înmulțirea, împărțirea, ridicarea la putere, extragerea de rădăcină, calculul procentelor, determinarea liniilor trigonometrice, etc., dar nu adunarea și scăderea. Rigla de calcul obișnuită se compune dintr'o riglă fixă și dintr'o rigletă (rigla mobilă), ambele cu scări logaritmice, și dintr'un cursor. Unele rigle speciale au două riglete și două cursoare.

Rigla fixă are secțiunea transversală în formă de trapez cu un șanț în baza mică, în care se montează și poate culisa rigleta, care are secțiune dreptunghiulară, cu două nervuri longitudinale de ghidare (v. fig.). Cursorul, care se ghidează pe



Riglă de calcul.
1) riglă fixă; 2) rigletă; 2') vedere din spate a rigletei; 3) cursor; *A*) și *D*) scările riglei fixe; *B*) și *C*) scările rigletei; *S*) scara sinusurilor; *T*) scara tangentelor; *L*) scara logaritmilor; *M*) scară metrică.

șanțuri practicate pe fețele laterale ale riglei fixe, se compune, în general, dintr'o ramă metalică cu o placă de sticlă sau dintr'o masă plastică transparentă, pe care sunt trasate 1···3 fire reticulare, normale pe scările riglei; uneori, cursorul poate fi o placă metalică, de regulă cu patru limbi cu repere. — Unele rigle de calcul sunt rotunde și au gradațiile trasate pe două cercuri concentrice; acestea sunt folosite mai rar.

Rigla de calcul e confecționată, în general, din lemn de esență tare (uneori din carton presat, metal, etc.) și poate fi de diferite mărimi (12;5; 25; 50 și 100 cm) și tipuri, după felul operațiunilor la cari este folosită.

Rigla de calcul se bazează pe principiul geometrizării calculului cu logaritmi, prin marcarea, pe două axe paralele, a unor segmente proporționale cu logaritmii numerelor 1···10 sau cu logaritmii unor funcțiuni transcendente, ceea ce permite înlocuirea operațiunilor de înmulțire, respectiv de împărțire, cu adunarea, respectiv scăderea de segmente citite pe cele două axe, deoarece $\log ab = \log a + \log b$ și $\log a/b = \log a - \log b$, unde a și b sunt segmentele cari reprezintă logaritmii numerelor sau ai funcțiunilor transcendente cari intervin în calcul, și cari pe riglă sunt indicate prin numerele sau funcțiunile ai căror logaritmi îi reprezintă; când se operează cu multiplii sau cu submultiplii numerelor 1···10, se ține seamă de caracteristica numărului. De asemenea, operațiunile de ridicare la putere sau de extragere de rădăcini se înlocuesc ca operațiuni de adunare și scădere a unor segmente citite pe cele două axe, știind că

$$\log a^n = n \log a,$$

unde a e logaritmul numărului sau al funcțiunii transcendente, iar n e exponentul, fiecare dintre aceste mărimi fiind citite pe una dintre cele două axe ale riglei.

Rigla obișnuită are pe fața superioară patru scări (v. fig.), dintre cari două (*A* și *D*) se găsesc pe rigla fixă și celelalte două (*B* și *C*), pe rigletă. Scările *A* și *B* sunt împărțite în câte două părți egale, pe fiecare dintre ele fiind trasate segmente proporționale cu valorile logaritmilor numerelor 1···10 ($\log 1 = 0$ e originea scării și $\log 10 = 1$ e sfârșitul fiecărei jumătăți a scării); numărul de diviziuni marcate se alege în funcțiune de lungimea riglei. Pe scările *C* și *D* sunt trasate segmente proporționale cu valorile logaritmilor numerelor 1···10, astfel încât un segment care pe scara *C* sau *D* reprezintă logaritmul unui număr, pe scara *A* sau *B* reprezintă logaritmul pătratului acestui număr. La unele rigle se mai găsesc, pe fața superioară a riglei fixe, două scări, *K* și *L*. Scara *K*, numită scara cuburilor, e o treime din scara *C* sau *D*. Scara *L*, numită scara logaritmilor, permite citirea directă a mantiselor logaritmilor decimali ai numerelor reale; la unele rigle, scara *L* se găsește pe rigletă (în general, scara din mijloc de pe spatele rigletei, v. fig.). Pe spatele rigletei se găsesc două scări: Scara *S* (în partea superioară), ale cărei diviziuni corespund valorilor $2 + \lg \sin x$ — pentru valorile lui x cuprinse între 34' și 90° ($\sin 34' \cong 0{,}01$ și $\lg \sin 34' \cong -2$; $\sin 90° = 1$ și $\lg \sin 90° = 0$), notațiile reprezentând valorile argumentului x; scara *T* (în partea inferioară), ale cărei diviziuni corespund valorilor $1 + \lg \operatorname{tg} x$, pentru valorile argumentului

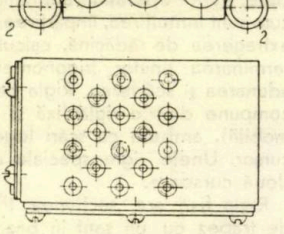
BIBLIOTECA DE DOCUMENTARE

x cuprinse între 5° 44′ şi 45° (tg 5° 44′ ≈ 0,1 şi lg tg 5° 44′ ≃ −1; tg 45° = 1, şi lg tg 45° = 0). Rezultatele se citesc, pentru scara S, pe scara A, iar pentru scara T, pe scara D a riglei fixe.

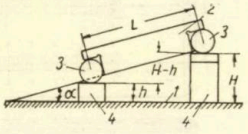
Cursorul uşurează aprecierea fracţiunilor de diviziuni şi dă posibilitatea să se efectueze calcule cu scări situate mai departe una de alta. Cursorul cu trei fire reticulare are firele extreme trasate la distanţa (măsurată pe scara A) lg π/4 de firul din mijloc; cu ajutorul firelor extreme se pot calcula rapid diametrul sau aria cercului ($A = \pi d^2/4$ sau $d = \sqrt{4A/\pi}$).

Exemple de calcul cu rigla: Pentru efectuarea produsului 25,5 × 5 = 127,5 se trece originea sau punctul final al rigletei în dreptul diviziunii de pe scara D, care indică unul dintre factorii produsului (de ex. 25,5), iar firul reticular al cursorului se aduce pe rigletă în dreptul diviziunii care indică al doilea factor (de ex. 5 pe scara C), produsul citindu-se în dreptul acestuia, pe scara D (127,5); pentru efectuarea împărţirii 127,5 : 25,5 = 5, se trece deasupra valorii deîmpărţitului (127,5), luată pe scara D, valoarea împărţitorului (25,5) de pe scara C a rigletei şi se citeşte rezultatul (5) pe scara D, în dreptul originii sau al punctului final al rigletei; ridicarea la pătrat se efectuează prin aşezarea firului de marcare a cursorului pe numărul (de pe scara D) care urmează să fie ridicat la pătrat şi se citeşte rezultatul direct pe scara A; rădăcinile pătrate ale valorilor scării A se găsesc pe scara D, radicalii cu număr par de cifre înainte de virgulă trebuind să fie aleşi pe scara parţială din dreapta, iar ceilalţi, pe scara parţială din stânga. Pentru determinarea virgulei zecimale, se ţine seamă de următoarele reguli: dacă produsul se obţine prin mutarea rigletei spre stânga, numărul de cifre ale acestuia e egal cu suma cifrelor numerelor înmulţite ($m+n$), iar dacă produsul se obţine prin mutarea rigletei spre dreapta, numărul de cifre ale acestuia e egal cu suma cifrelor înmulţite, mai puţin unu ($m+n-1$); în cazul când câtul se obţine prin mutarea rigletei spre stânga, numărul de cifre dinainte de virgulă ale acestuia e egal cu diferenţa dintre suma cifrelor deîmpărţitului şi împărţitorului ($m-n$), iar în cazul când câtul se obţine prin mutarea rigletei spre dreapta, numărul de cifre dinainte de virgulă ale acestuia e egal cu aceeaşi diferenţă, la care se adaugă o unitate: ($m-n+1$). — Alte puteri se calculează cu ajutorul unor scări speciale (de ex. scara K, pentru cuburi) sau cu ajutorul scării logaritmice (scara L).— Pentru obţinerea valorii tg 21° 50′ = ctg 68° 10′ = 0,401, se trece diviziunea de pe scara T (de pe spatele rigletei), care indică valoarea unghiulară (21° 50′), în dreptul liniei de marcare (de regulă, o crestătură pe spatele riglei fixe) şi se citeşte rezultatul pe scara C, în dreptul originii scării D; pentru unghiuri mai mari decât 45° se foloseşte formula: tg $\alpha = 1/\text{tg}\ (90° - \alpha) = 1/\text{ctg}\ \alpha$. — Determinarea valorilor funcţiunilor trigonometrice sin α şi cos α e analoagă cu aceea a tangentei. Sin. Riglă logaritmică. Sin. (parţial) Riglă trigonometrică.

1. **Riglă** de sinusuri [синусная линейка; règle inclinée; Sinuslineal; sine bar; szinuszvonalzó]: Instrument de măsură pentru măsurarea indirectă a unghiurilor şi a conicităţilor pieselor, şi pentru aşezarea pieselor sub un anumit unghiu, în cursul prelucrării. Rigla de sinusuri (v. fig.) se compune dintr'o placă dreptunghiulară, de oţel, străbătută de găuri, dintre cari unele filetate şi altele netede (pentru fixarea pieselor); ea are două goluri prismatice la părţile sale frontale, pentru fixarea cu şuruburi a doi cilindri de oţel călit, paraleli, cu acelaşi diametru. Suprafaţa superioară a plăcii (pe care se aşază piesa) se prelucrează paralel cu planul axelor celor doi cilindri, distanţa dintre axele celor doi cilindri fiind de 100 mm sau de 200 mm. Dacă se introduc sub cilindri două blocuri de cale planparalele, cu înălţimi diferite H şi h, suprafaţa superioară a riglei formează, cu placa plană pe care se aşază calele, un unghiu (α), determinat prin sinusul său, a cărui valoare se obţine din relaţia:



Riglă de sinusuri.
1) placă (măsuţă); 2) cilindru; 3) plăcuţă de sprijin laterală; 4) plăcuţă de sprijin frontală.



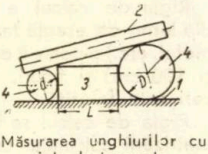
Măsurarea unghiurilor cu rigla de sinusuri.
1) suprafaţa de referinţă; 2) rigla de sinusuri; 3) cilindru; 4) bloc de cale planparalele; α) unghiul de măsurat; L) distanţa dintre axele cilindrilor; H) şi h) lungimile blocurilor de cale planparalele.

$$\sin \alpha = \frac{H-h}{L},$$

în care L este distanţa dintre axele cilindrilor.

Precizia de măsurare a unghiurilor până la 45° e de 3···12″. Sin. Riglă sinus, Riglă de sinus.

2. **Riglă** de tangenţe [тангенсная линейка; règle de tangentes; Tangentenlineal; tangent bar; tangensvonalzó]: Instrument de măsură asemănător cu rigla de sinusuri şi care se foloseşte, fie la măsurarea indirectă a unghiurilor şi a conicităţilor pieselor prin tangenţa acestora, fie la aşezarea pieselor sub un anumit unghiu, în cursul prelucrării. Se compune (v. fig.)



Măsurarea unghiurilor cu rigla de tangente.
1) suprafaţa de referinţă; 2) rigla de tangente; 3) cală planparaleă; 4) calibrul-disc; D) şi d) diametrul calibrului-disc; L) lungimea calei planparalele.

dintr'o placă cu fețe planparalele, pe a cărei suprafață superioară se așază piesa, și care se sprijine pe două calibre-disc cu diametri diferiți D și d, distanțate de o cală planparalelă cu lungimea fixă L. Unghiul măsurat (α) e determinat de tangenta sa, a cărei valoare e dată de relația:

$$\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}=\frac{D-d}{D+d+2L}.$$

Precizia de măsurare a unghiurilor până la 45° este de 6···10''. Sin. Riglă tangens.

1. **Riglă logaritmică** [логарифмическая линейка; règle logarithmique; logarithmischer Schieber; logarithmical slide rule; logarléc]: S n. Riglă de calcul (v.).

2. ~ **trigonometrică** [тригонометрическая линейка; règle trigonométrique; trigonometrischer Schieber; trigonometrical slide rule; trigonometriai léc]: Riglă de calcul folosită și la operațiuni trigonometrice. V. sub Riglă de calcul.

3. **Rigletă** [мира; règle d'arpenteur; Meßlatte, Meßstange; measuring staff; mérőléc]. *Topog.*: Riglă de lemn cu lungimea de 2···5 m, cu grosimea de 2···4 cm și cu secțiune pătrată, circulară sau ovală, care are la capete armaturi metalice. Rigla e vopsită în roșu și în alb, pe diviziuni de decimetri și jumătăți de metru, cu vopsea de uleiu. Servește la măsurarea lungimilor a.iniamentelor.

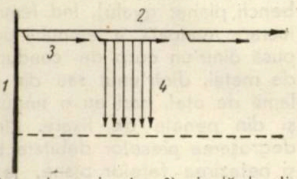
4. **Rigletă:** Sin. Riglă mobilă. V. sub Riglă de calcul.

5. **Rigolă** [канавка, кювет; rigole, caniveau; Rinne; trench, ditch; csurgó, folyóka]. Cs.: 1. Șanț mic, pavat sau nepavat, destinat să colecteze apele superficiale de pe o suprafață mică de teren și să le conducă la un șanț de colectare mai mare sau la un punct de acumulare, pentru a împiedeca stagnarea apelor sau erodarea pământului prin formarea de șiroaie cu debite și vitese mari. — 2. Amenajare specială, făcută la marginea străzilor, pentru a colecta apele superficiale de pe trotoare și de pe partea carosabilă și a le conduce la gurile de canalizare. E formată, fie dintr'un șir de pavele, așezate între bordura trotoarului și marginea părții carosabile, la un nivel mai jos decât aceasta, fie din piese speciale de beton, cari au pe una dintre fețe un jghiab longitudinal și cari se așază cap la cap, între bordură și pavajul părții carosabile. Ultimul sistem se folosește, în special, la străzile cu îmbrăcăminte de asfalt. Panta longitudinală a rigolei e, de regulă, diferită de cea a căii, și trebue să fie destul de mare, pentru a asigura scurgerea rapidă a debitului maxim de apă. Ea trebue să fie cu atât mai mare, cu cât rigola e mai rugoasă.

6. **Rigolă** [канавка; rigole; Abzugskanal, Gerinne; feeder, drain; folyóka]. 3. *Hidrot.*: Canal cu dimensiuni mici, într'o rețea de irigație, care transportă apă pe suprafețele de irigat. După condițiunile reliefului și după natura solului, rigolele au diferite funcțiuni și dimensiuni. Se deosebesc:

7. ~ **auxiliară** [вспомогательная канавка; rigole auxiliaire; Hilfsgraben, Hilfskanal; auxiliary feeder; segéd folyóka]: Rigolă folosită, pentru o mai ușoară conducere a apei în rigolele de udare, când apa din rigolele de alimentare are debit prea mare sau când terenul prezintă un relief complex. O astfel de rigolă servește 5···7 rigole de udare. Rigolele auxiliare pot fi înlocuite cu conducte metalice sau cu jghiaburi de lemn cu orificii în dreptul rigolelor de udare.

8. ~ **de alimentare** [питательная канавка; rigole d'alimentation; Speisegraben, Speisekanal, Zubringer; feeder; öntözési folyóka]: Rigolă care face parte din rețeaua provizorie de irigație și care transportă apa, din canalele provizorii de irigație, în rigolele auxiliare sau în rigolele de udare. De regulă rigolele de alimentare au lățimea la fund de 25···30 cm, lățimea la suprafață de 80 cm și panta, între 3 și 7‰.



1) canal provizoriu; 2) rigolă de alimentare; 3) rigolă auxiliară; 4) rigolă de udare.

În cazul solurilor grele, debitul este între 0,15 și 1,50 l/s, iar în cazul celor ușoare, între 0,50 și 2 l/s. Lungimea rigolei poate fi de 70···130 m. O rigolă de alimentare poate alimenta 100···150 de rigole de udare. Rigolele de alimentare se fac cu plugul obișnuit sau cu plugul de vie, în două sau în patru parcursuri. Sin. Șanț de trecere.

9. ~ **de udare** [орошающая канавка; rigole à arroser; Sprengungsgraben, Sprengungskanal; watering feeder; öntözési folyóka]: Rigolă care servește la transportul și la conducerea apei în sol, la rădăcina plantelor, prin infiltrație laterală și prin capilaritate laterală și verticală. Pot fi: închise inundabile, în cazul terenurilor cu pante mici $I<0{,}002$, adâncimea rigolei fiind, în acest caz, de 15···20 cm, iar infiltrația producându-se după umplerea completă a rigolei; închise neinundabile, utilizate în cazul pantelor cuprinse între 0,002 și 0,004‰, adâncimea rigolei fiind de 12···15 cm, infiltrația producându-se odată cu deplasarea apei în rigolă, iar alimentarea încetând înainte ca apa să ajungă la capătul rigolei; deschise, utilizate în cazul pantelor cuprinse între 0,003‰ și 0,005‰ și mai mari, adâncimea lor fiind de 10···12 cm și infiltrația producându-se prin circulația continuă a apei.

Distanța dintre rigolele de udare se ia de 50···70 cm; ea depinde de permeabilitatea și de proprietățile de capilaritate ale solului, iar lungimea lor depinde de infiltrația apei și de panta terenului, fiind cuprinsă între 30 și 150 m.

Rigola auxiliară și rigola de udare se leagă prin conducte cu diametrul de 3···5 cm.

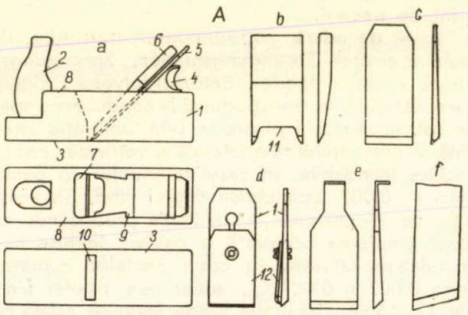
Rigolele de udare se execută înainte de fiecare udare, iar pentru ierburi și cereale, odată

cu semănatul (cu ajutorul unui dispozitiv special, atașat la semănătoare).

1. **Rigolă Sazilly** [канавка Сазили; rigole S. S. Rinne; S. ditch; S. folyóka]. *Cs.*: Tip de dren colector, format dintr'un șanț mic, umplut cu piatră spartă, care are fundul și pereții laterali căptușiți cu piatră sau cu cărămizi și e acoperit cu brazde așezate cu iarba spre interior, la limita de separație dintre două straturi de pământ cu permeabilități diferite (stratul inferior având o permeabilitate foarte mică), pentru a colecta apele de infiltrație și a se evita crearea unei zone de năruire, datorită acțiunii înghețului și dezghețului.

2. **Rincops** [ткацкий навой; ensouple de derrière; Kettenbaum; warp beam; láncfonal-cső]. *Ind. text.*: Țeavă obținută la mașina cu inelușe, încărcată cu fir de urzeală, de mărime intermediară între pincops și warcops.

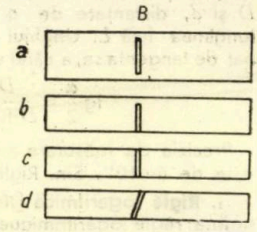
3. **Rindea** [рубанок; rabot; Hobel, Handhobel; bench plane; gyalú]. *Ind. lemn.*: Unealtă de prelucrare manuală a lemnului prin așchiere, compusă dintr'un corp de conducere de lemn sau de metal, dintr'unul sau din mai multe cuțite de lamă de oțel, cari au o singură muchie ascuțită, și din penele de fixare. Rindeaua servește la degroșarea pieselor debitate brut, la îndreptarea și netezirea fețelor plane, la fasonarea riglelor și a altor piese. Pentru lucru, rindeaua e purtată cu ambele mâini pe suprafața de prelucrat, într'o mișcare de translație, fiind apăsată numai în cursa utilă (înainte); cuțitul apăsat pe piesă îndepărtează dela suprafața ei așchii lungi și subțiri, numite talași (v. fig. A). Uneori rindeaua e fixă și se deplasează piesa.



Rindea.

a) rindea; b) pană; c) cuțit drept, simplu; d) cuțit drept cu contrafier; e) cuțit cu cioc; f) cuțit oblic; 1) corpul rindelei; 2) corn; 3) talpă; 4) umăr; 5) cuțit; 6) pană; 7) deschiderea pentru talaș; 8) fața rindelei; 9) ulucul penei; 10) gura rindelei; 11) scobitura penei; 12) contrafier.

Corpul de conducere, numit și patul rindelei sau corpul ei, poate fi: plat; paralelepipedic; în formă de prismă, la care două fețe laterale sunt curbate sau la care fața de ghidare, netedă (numită talpă), e adaptată formei piesei de prelucrat. De regulă, corpul are în partea din mijloc o scobitură pătrunsă, cu sau fără ambii pereți laterali (numită deschidere pentru talaș sau lumină), în care se fixează cuțitul, astfel încât acesta să aibă o anumită inclinare (unghiu de tăiere) față de piesa de prelucrat. Deschiderea pentru talaș se termină în talpă cu un orificiu dreptunghiular (numit gura rindelei), cu sau fără pereți la marginea tălpii (v. fig. B). Pentru ușurarea mânuirii, corpul poate avea un corn (nas) la partea anterioară și un mâner sau un umăr la partea posterioară. Unele rindele (de ex. cele pentru fălțuit) au o sanie detașabilă pentru reglarea lățimii fălțului, și o „patină" cu care se reglează adâncimea lui.



Guri de rindea.

a) dreaptă, obișnuită (cu pereți laterali); b) și c) dreaptă, deschisă lateral într'o parte, respectiv în ambele părți; d) oblică, deschisă lateral în ambele părți.

Cuțitul e confecționat, fie dintr'o lamă de oțel semidur, fie dintr'o lamă de oțel carbon obișnuit, la care e sudată partea cu tăiș de oțel de scule semidur; cuțitele sunt călite și revenite. Cuțitul e ascuțit numai pe o singură parte, unghiul de ascuțire fiind de 20···30°. Unghiul de tăiere diferă după felul prelucrării, după specia de lemn prelucrat, după direcția de prelucrare, etc. De exemplu: pentru rindelarea în direcția fibrelor, unghiul de tăiere e de 45°; pentru rindelarea contra fibrelor, unghiul e de 48···50°, la rindeaua-cioplitor; pentru rindelarea perpendicular pe fibre (în cap), unghiul e de 30···40°. Tăișul cuțitului depășește talpa cu o distanță egală cu grosimea talașilor. Pentru a împiedeca ruperea neregulată a talașilor și pentru a se realiza gradul de netezime cerut, la unele rindele cuțitul e dublat de un contrafier (clapă), care îndoaie foaia de talaș și îi rupe fibrele, pentru ca lemnul să nu fie smuls de cuțit, iar suprafața să devină netedă. Alte rindele au în fața cuțitului unul sau două cuțite trasoare, cu tăișul în lungul corpului, cari taie talașii pe margine, astfel încât scobitura făcută de cuțitul principal are margini netede.

Rindelele cu cuțit simplu, adică nedublat cu contrafier și fără cuțite trasoare, se folosesc, de regulă, la lucrări de degroșare și de netezire brută, și se numesc rindele simple, spre deosebire de rindelele cu cuțit și contrafier, cari se folosesc la operațiuni de netezire fină, și se numesc rindele duble.

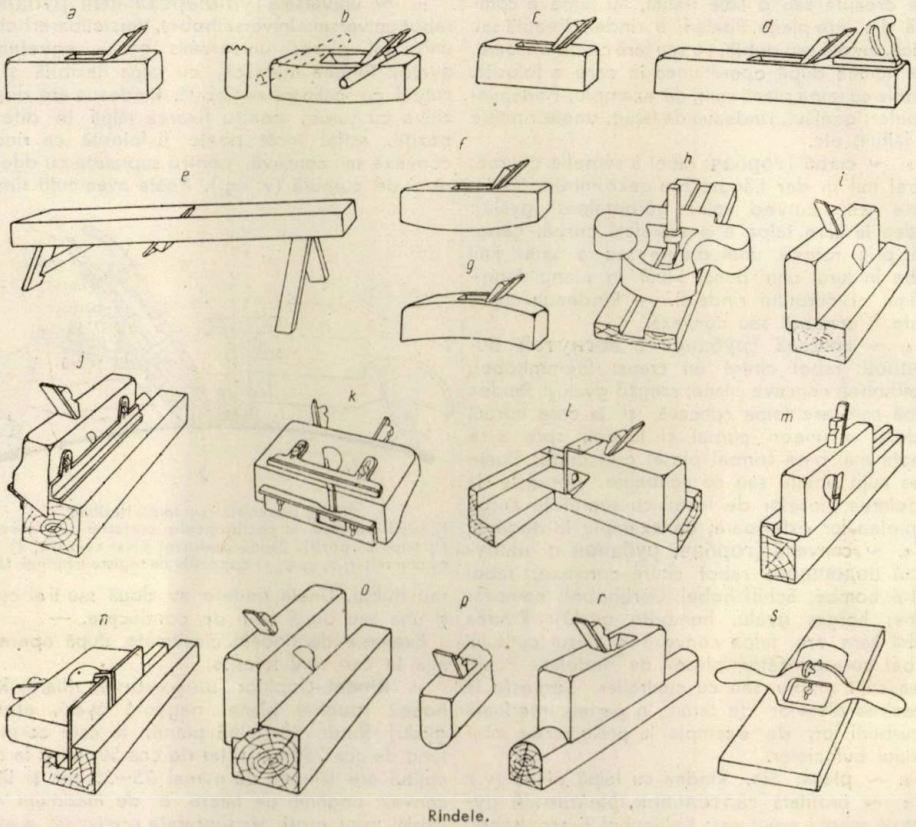
După poziția tăișului cuțitului față de axa longitudinală a corpului rindelei, se deosebesc rindele drepte, la cari tăișul e perpendicular pe această axă, și rindele oblice, la cari tăișul e drept. și înclinat față de axa corpului. Rindelele oblice se folosesc pentru netezirea lemnului perpendicular pe fibre.

După forma tăișului cuțitului și a tălpii rindelelor, acestea se clasifică în rindele cu talpa plană, în rindele curbe, rindele profilate, rindele universale, rindele speciale.

După operațiunile în cari sunt folosite, se deosebesc: rindea-cioplitor; rindea-gealău sau gealău (v.); rindea de fățuit; rindea de fălțuit; rindea de lămbuit; rindea de șănțuit; rindele pentru lucrări speciale (de ex. rindea de dințat, rindea răzuitoare, etc.), (v. fig. C). —

fibre se folosește rindeaua dublă oblică (v. și sub Rindea). Lungimea rindelei e de 240···250 mm, iar lățimea, de 45···50 mm. Sin. Dublă, Rindea cu contrafier.

3. ~ **simplă** [одинарный рубанок; rabot simple; einfacher Hobel; simple plane; egyszerű



Rindele.

a) rindea-cioplitor; b) rindea-cioplitor pentru dogari; c) rindea fățuitoare; d) gealău; e) rindea-masă; f) și g) rîndele curbe, convexă, respectiv concavă; h) rindea de adâncime; i) rindea de fălțuit, pentru falț drept; j) rindea pentru falț ascuțit (cu sănii pentru limitat lățimea și adâncimea falțului); k) rindea de fălțuit, cu sănii pentru limitarea lățimi și adâncimii și cu cuțit trasor; l) rindea-gură de broască pentru piese încheiate; m) și n) rindea-gură de broască simplă, respectiv cu talpă, pentru pereții ulucelor; o) rindea pentru profile; p) și r) rindea rotundă (pentru uluce rotunde), respectiv scobită (pentru bastoane rotunde); s) rindea răzuitoare.

După felul cuțitului care efectuează operațiunea principală de așchiere, se deosebesc:

1. **Rindea cu contrafier.** V. Rindea dublă.

2. ~ **dublă** [двойной рубанок; rabot à double fer, rabot à contrefer; Doppelhobel; double plane; kétkéses gyalú]: Rindea la care cuțitul are tăișul foarte puțin curbat la colțuri și e dublat cu un contrafier, așezat la 0,5···1 mm dela muchia lui tăietoare; contrafierul are rolul de a îndoi și a mărunți talașul prin ruperea fibrelor, pentru ca lemnul să nu fie smuls și suprafața lui să devină netedă, iar talașul să fie îndepărtat ușor. Rindeaua dublă e folosită la netezirea fină a pieselor de lemn. Pentru netezirea lemnului transversal pe

gyalú]: Rindea cu un singur cuțit simplu. V. și sub Rindea. —

După poziția tăișului cuțitului față de axa longitudinală a corpului, se deosebesc:

4. **Rindea dreaptă** [рубанок с прямым лезвием ножа; rabot droit; gerader Hobel; straight plane; egyenes gyalú]: Rindea cu muchia tăietoare a cuțitului (simplu sau dublu) perpendiculară pe axa longitudinală a corpului. V. și sub Rindea.

5. ~ **oblică** [рубанок с косым лезвием ножа; rabot incliné; schräger Hobel; inclined plane; ferde gyalú]: Rindea cu muchia tăietoare a cuțitului (simplu sau dublu) inclinată față de axa longitudinală a corpului. V. și sub Rindea. —

După forma tăişului cuţitului şi după forma tălpii, se deosebesc:

1. **Rindea cu talpă curbă:** Sin. Rindea curbă (v.).

2. ~ **cu talpă plană** [фуганок; rabot à semelle plane; Hobel mit ebener Sohle; plane with plane sole; siktalpas gyalú]: Rindea la care tăişul e o linie dreaptă sau o linie frântă, iar talpa e compusă din feţe plane. Poate fi o rindea dreaptă sau oblică, simplă sau dublă, cu sau fără cuţite trasoare, şi e numită după operaţiunea în care e folosită. Rindele cu talpa plană sunt, de exemplu, rindeaua-cioplitor, gealăul, rindeaua de făţuit, unele rindele de fălţuit, etc.

3. ~ **curbă** [горбач; rabot à semelle courbe; Hobel mit in der Längsachse gekrümmter Sohle; plane with curved sole; görbetalpas gyalú]: Rindea la care talpa e o suprafaţă curbă, generată prin rotirea unei drepte sau a unei linii curbe în jurul unui punct situat în planul longitudinal al corpului rindelei. — Rindeaua curbă poate fi concavă sau convexă:

4. ~ **concavă** [рубанок с вогнутой подошвой; rabot cintré en creux; Stemmhobel, Streifhobel; concave plane; szegző gyalú]: Rindea curbă care are talpa concavă, şi la care corpul rindelei e uneori curbat şi lateral, spre a se adapta mai bine formei piesei prelucrate. Poate avea cuţit simplu sau cu contrafier. Serveşte la rindelarea pieselor de lemn cu suprafeţe curbe la partea lor exterioară, de exemplu în dogărie.

5. ~ **convexă** [горбач, рубанок с выпуклой подошвой; rabot cintré convexe, rabot cintré bombé; Schiffshobel, Gärbhobel; compass plane; horgas gyalú, homorító gyalú]: Rindea curbă care are talpa convexă şi tăişul cuţitului curbat corespunzător piesei de rindelat. Poate avea cuţit simplu sau cu contrafier. Serveşte la netezirea pieselor de lemn în partea interioară a curburii lor, de exemplu la prelucrarea interiorului butoaielor.

6. ~ **plană:** Sin. Rindea cu talpă plană (v.).

7. ~ **profilată** [галтельник, фасонный рубанок; rabot à moulures; Kehlhobel, Fassonhobel, Profilhobel; moulding plane; hornyoló gyalú, idomító gyalú, alakító gyalú]: Rindea la care tăişul cuţitului e o linie strâmbă, compusă din segmente curbe şi drepte, corespunzătoare profilului piesei care trebue obţinută prin rindelare, iar talpa e o suprafaţă generată printr'o mişcare de translaţie rectilinie a profilului. Serveşte la fasonarea pieselor după diferite profile, de exemplu la executarea fălţurilor curbe, la fasonarea bastoanelor, etc. Sin. Rindea pentru ciubucuri. — Exemple de rindele profilate:

8. ~ **scobită** [полуштапик, руъанокдля выкружек; rabot à boudin; Rundstabhobel; round plane; gömbölyítő gyalú, rúdfagyalú, pálcagyalú]: Rindea profilată care serveşte la fasonarea şi netezirea pieselor rotunde, de exemplu, a bastoanelor rotunde. Are talpa şi cuţitul concave. Sin. Rindea pentru bastoane.

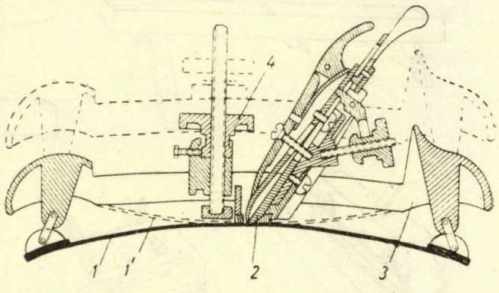
9. ~ **pentru bastoane.** V. Rindea scobită.

10. ~ **pentru ciubucuri.** V. Rindea profilată.

11. ~ **pentru profile:** Sin. Rindea profilată (v.).

12. ~ **rotundă** [горбач; rabot rond; Hohlkehlhobel; round plane; völgyelő gyalú, párkánygyalú]: Rindea pentru format şi netezit uluce rotunde. Talpa şi cuţitul sunt rotunjite după secţiunea ulucului.

13. ~ **universală** [универсальный рубанок; rabot universel; Universalhobel, Verstellbarerhobel; universal plane; univerzális gyalú, egyetemes gyalú]: Rindea metalică, cu talpa flexibilă şi cu cuţitul cu inclinare reglabilă. Rindeaua are dispozitive cu şurub, pentru fixarea tălpii în diferite poziţii, astfel încât poate fi folosită ca rindea convexă sau concavă, pentru suprafeţe cu diferite raze de curbură (v. fig.). Poate avea cuţit simplu



Rindea universală (cu talpă flexibilă).
1) talpa metalică în poziţia pentru prelucrat feţe convexe; 1') talpa în poziţia pentru prelucrat piese concave; 2) cuţit cu contrafier; 3) corp; 4) dispozitiv de reglare a formei tălpii.

sau dublu. Unele rindele au două sau trei cuţite şi una sau două sănii de conducere. —

Exemple de rindele clasificate după operaţiunile în cari sunt folosite:

14. **Rindea-cioplitor** [шерхебель; riflard; Rauhobel; rougher plane; nagyoló gyalú, eresztő gyalú]: Rindea cu talpă plană, la care corpul e lung de cca 250 mm şi lat de cca 50 mm şi la care cuţitul are lăţimea de numai 25···35 mm şi tăişul convex; unghiul de tăiere e de maximum 45°. Talaşii sunt groşi, iar suprafaţa prelucrată e aspră şi ondulată. Serveşte la îndepărtarea neregularităţilor şi la degroşarea pieselor brute. Sin. Cioplitor.

15. ~ **de adâncime** [дорожник, шпунтгубель; guimbarde; Grundhobel; router plane, old woman's tooth; fenékgyalú, alapgyalú]: Rindea specială, folosită la netezirea bazei ulucelor, mai ales ale celor în formă de coadă de rândunică, unde nu se poate lucra cu un alt fel de rindea. Cuţitul e îndoit în unghiu drept şi e montat, cu pană sau fără pană (în ultimul caz printr'un etrier cu şurub), într'un corp cu două mânere laterale (v. planşa, fig. *k*).

16. ~ **de dinţat.** V. Rindea dinţată.

17. ~ **de fălţuit** [фальгубель; feuilleret; Falzhobel; fillister; vájó gyalú, horonygyalú]: Rindea folosită pentru executarea fălţurilor pe marginea stinghiilor; e constituită din următoarele părţi: un corp principal, cu scobitura pentru talaş deschisă (liberă) în partea din dreapta; o sanie de conducere, care reglează lăţimea fălţului; o patină care limi-

tează adâncimea de pătrundere; un cuțit de rindelat și un cuțit trasor. După profilul care trebue executat, se deosebesc: rindele pentru falț drept, rindele pentru falț ascuțit (coadă de rândunică), rindele pentru falț rotund și rindele pentru falț lat (numite și rindele de plătuit sau plătuitoare).

1. **Rindea de fățuit.** V. Rindea fățuitoare.

2. ~ **de plătuit** [фальцгубель с широким железком; guillaume à plate-bande; Plattbankhobel; side fillister; sikgyalú, lemezelő gyalú]. V. sub Rindea de fălțuit.

3. ~ **de șănțuit** [шпунтгубель; bouvet; Nuthobel; grooving plane; rovatékgyalú, horonygyalú]: Rindea plană, folosită pentru executarea ulucelor, cu ajutorul unui cuțit îngust, montat în dreptul unei șine metalice de conducere fixate pe talpă, întreruptă în dreptul lui, și care pătrunde în uluc împreună cu cuțitul. Pentru a permite executarea șanțurilor de diferite adâncimi și la diferite distanțe de marginea piesei, rindelele de șănțuit au două corpuri de conducere reglabile.

4. ~ **dințată** [цингубель; rabot à dents; Zahnhobel; toothing plane; fogas gyalú]: Rindea cu talpa plană netedă, folosită la dințarea (înăsprirea) suprafețelor de încleire, caracterizată prin cuțitul cu muchia tăișului dințată mărunt, montat cu un unghiu de tăiere de 80···90°. Sin. Rindea de dințat.

5. ~ **fățuitoare** [фуганок; rabot plat, varlope; Schlichthobel; smoothing plane; simitó gyalú]: Rindea plană, cu cuțitul cu tăișul drept în partea centrală și cu marginile puțin curbate (pentru a nu lăsa urme pe piesa care se netezește), la care lățimea cuțitului e de 45···51 mm, iar lățimea corpului e de 62···68 mm. E folosită la netezirea pieselor prelucrate anterior cu rindeaua-cioplitor (v.). Sin. Rindea de fățuit, Fățuitor.

6. ~**-gealău**: Sin. Gealău (v.).

7. ~**-gură de broască** [зензубель, рубанок торцовый; guillaume; Gesimshobel, Simshobel; rabbet-plane; párkánygyalú]: Rindea plană îngustă, cu cuțitul de lățimea tălpii, și cu deschiderea pentru talaș numai pe o porțiune din înălțimea corpului și fără pereți laterali, astfel încât evacuarea așchiilor se face lateral. Poate avea un cuțit cu gură dreaptă sau oblică, simplu sau cu contrafier. Servește la executarea și netezirea oricărei adâncituri în lemn, de exemplu a falțurilor. Unele rindele au cuțit trasor. Altele, numite gură de broască cu talpă, au talpa constituită dintr'o placă metalică mai lată decât corpul și sunt folosite la netezirea pereților laterali ai ulucelor; pentru lucru se țin răsturnate pe o parte. Pentru prelucrat piese încheiate, se folosesc rindele-gură de broască la cari tăișul cuțitului e pe muchia inferioară a feței frontale a corpului. Sin. Gură de broască.

8. ~ **masă** [фуганок, столярный рубанок; colombe; Fügebank, Stoßbank; jointer, whisk, bench plane; eresztékgyalú]: Rindea la care mișcarea de lucru e efectuată de piesa prelucrată, unealta fiind fixă. Are corpul lung de 1···2 m sau chiar mai mult. Se fixează pe două sau pe patru picioare, cu corpul inclinat și cu talpa în sus, astfel încât piesa (de ex. doaga) să se împingă în cuțit. Talașul cade direct pe pardoseală. E folosită de dogari pentru îndreptarea și netezirea doagelor pe muchii.

9. ~ **pentru lucrări speciale** [рубанок для специальных работ; rabot spécial; Hobel für Sonderzwecke; single purpose plane; különleges gyalú]: Rindea la care corpul sau cuțitul au o formă deosebită de cea a majorității rindelelor, astfel încât poate fi folosită pentru lucrări speciale, în tâmplărie sau în dogărie, în rotărie, etc. Sin. Rindea specială. — Exemplu:

10. ~ **răzuitoare** [скобель; racloir; Schabhobel; scraper plane; hántoló gyalú]: Rindea de lemn sau metalică, cu corpul cu talpă scurtă și cu două mânere laterale, la care cuțitul e montat cu unghiul mare de tăiere, astfel încât răzuește lemnul. E folosită în special în atelierele de rotărie și dogărie, la netezirea și răzuirea pieselor plane, curbe sau profilate.

11. ~ **specială.** V. Rindea pentru lucrări speciale

12 **Rindea pentru lemn**: Sin. Rindea (v.).

13. **Rindea pentru metal** [рубанок для металла; rabot pour métaux; Hobel für Metalle; plane for metals; fémgyalú]. *Metl.*: Unealtă de construcție asemănătoare celei a rindelei pentru lemn (v. Rindea), folosită pentru rindelarea pieselor de metal sau de aliaje moi, de exemplu în turnătoria de litere. Are corpul metalic; cuțitul ei, cu un unghiu de ascuțire de 60···75°, e montat cu un unghiu de tăiere mare.

14. **Rindea, clapă de** ~ : Sin. Contrafier de rindea. V. Rindea, contrafier de ~.

15. ~**, contrafier de** ~ [железка рубанка; contrefer, fer de dessus; Deckel, Kappe; topplane-iron, break iron; gyalúvas]. V. sub Rindea și sub Rindea dublă.

16. ~**, corp de** ~: Sin. Pat de rindea. V. Rindea, pat de ~.

17. ~**, cuțit de** ~ [нож рубанка; fer de rabot; Hobelmesser, Hobeleisen; plane iron; gyalúkés]. V. sub Rindea.

18. ~**, cuțit dublu de** ~ [двойной нож рубанка; fer double de rabot; Doppeleisen; double iron, backiron; gyalú-kettöskés]: Cuțit de rindea, împreună cu contrafierul. V. și sub Rindea.

19. ~**, cuțit trasor de** ~ [калевка; grain d'orge; Vorschneider; pointed tool; elöljáróvas]. V. sub Rindea.

20. ~**, fier de** ~: Sin. Cuțit de rindea. V. Rindea, cuțit de ~.

21. ~**, pat de** ~ [колодка рубанка; fût de rabot; Hobelkasten; stock, plane-stock, plane wood; gyalúágy]. V. sub Rindea.

22. ~**, tragere la** ~: Sin. Rindelare (v.).

23. **Rindelare** [строгание; corroyage, rabotage; Hobeln, Aushobeln; planing; gyalulás]. *Ind. lemn.*: 1. Operațiune manuală sau mecanizată de prelucrare prin așchiere a lemnului, efectuată cu ajutorul unui cuțit în mișcare relativă de translație rectilinie sau curbilinie față de piesă, pentru a obține, din piese brute (prelucrate cu toporul, cu barda, ferestrăul, etc.), piese cu fețe plane sau profilate, netede, regulate și cu muchii drepte

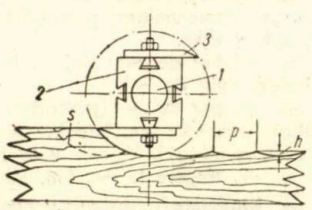
şi paralele. — 2. Operaţiune mecanizată de prelucrare prin aşchiere a lemnului, analoagă frezării şi efectuată cu ajutorul unor cuţite plane rotitoare, antrenate de un arbore port-cuţite, rotitor, pentru a obţine, din piese brute, piese cu feţe plane sau profilate, netede, regulate, cu muchii drepte şi paralele.

După forma aşchiei, se deosebesc: rindelare prin detaşarea de aşchii (talaş) cu grosime constantă, efectuată fie prin mişcarea alternativă a cuţitului (de ex. la rindelarea manuală), fie prin mişcarea lui de rotaţie într'un plan paralel cu suprafaţa de prelucrat (la maşinile de rindelat cu disc port-cuţite), fie prin avansul piesei de lemn în faţa unui cuţit fix (de ex. la maşina de rindelat cu cuţit fix); rindelare prin detaşarea de aşchii cu grosime variabilă, realizată cu ajutorul cuţitelor rotitoare ale maşinilor de rindelat (cu arbore port-cuţit şi care e o operaţiune analoagă frezării).

După felul maşinii-unelte sau al uneltei, se deosebesc: rindelare manuală, care se efectuează cu ajutorul rindelei (v.); rindelare mecanică, efectuată la maşini de rindelat (v.).

După felul operaţiunii, se deosebesc: îndreptare, care consistă în netezirea suprafeţelor brute ale pieselor de lemn, în general cu formarea a două feţe plane perpendiculare; rindelare la grosime, care consistă în degroşarea pieselor, în vederea obţinerii unei anumite grosimi şi a paralelismului feţelor; rindelare pe două feţe, care realizează simultan două feţe plane şi paralele; rindelare pe trei feţe, care consistă în îndreptarea şi, uneori, şi în profilarea suprafeţei feţei de bază şi a celor două feţe laterale; rindelare pe patru feţe, care consistă în îndreptarea şi, mai adeseori, şi în profilarea uneia sau a mai multor feţe laterale ale piesei care se prelucrează.

După calitatea suprafeţei prelucrate, se deosebesc: rindelare brută (de degroşare sau din gros), care consistă în operaţiunea de îndreptare sau de degroşare a cherestelei, piesele rămânând supradimensionate pentru prelucrările ulterioare prin aşchiere; rindelare fină, realizată prin prelucrare îngrijită, piesele rămânând supradimensionate numai pentru şlefuire sau răzuire. Calitatea suprafeţei prelucrate mecanic la maşinile de rindelat cu arbore port-cuţite rotitoare paralele se poate caracteriza cu ajutorul uneia dintre următoarele valori (v. fig.): pasul tăieturii, *p* (distanţa dintre două creste ale suprafeţei vălurite a piesei); numărul de lovituri de cuţit pe 1 mm de avans al piesei, *m*; înălţimea valurilor tăieturii, *h*.



Rindelare la maşina cu cuţite rotitoare paralele.
1) fusul arborelui; 2) arbore rotitor port-cuţite (cap de freză); 3) cuţit plan, rotitor; *p*) pasul tăieturii; *h*) înălţimea valurilor tăieturii; *s*) traiectoria muchiei cuţitului.

1. **Rindelare** [строгание; corroyage; Hobeln; planing; gyalulás]. *Ind. lemn.:* 3. Grup de operaţiuni de îndreptare (planare) a feţelor laterale ale unei piese semifabricate din lemn, în vederea obţinerii unei rigle sau a unui alt element cu secţiune dreptunghiulară, sau profilată, cu muchiile drepte şi paralele, în cursul procesului tehnologic de prelucrare a lemnului în produse finite. Rindelarea se efectuează manual, cu ajutorul rindelelor (v.), sau mecanic, la maşinile de rindelat (v.). Prin rindelare se poate obţine şi planarea suprafeţelor rezultate din asamblare la unele subansambluri, după montare.

Rindelarea mecanică se poate efectua, în funcţiune de maşinile folosite, după următoarele procedee: îndreptarea a două feţe alăturate, astfel încât să formeze un unghiu drept, la maşina de îndreptat (v.), şi rindelarea la grosime a celorlalte două feţe, la maşina de rindelat la grosime (v. Rindelat, maşină de ~ la grosime), pentru obţinerea paralelismului cu primele şi a distanţei precise dela acestea; îndreptarea unei feţe la maşina de îndreptat şi rindelarea celorlalte feţe la maşina de rindelat pe trei feţe sau la maşina de rindelat pe patru feţe; rindelarea în două reprize la maşina de rindelat pe două feţe; rindelarea directă a celor patru feţe, printr'o singură trecere la maşina de rindelat pe patru feţe.

Rindelarea feţelor profilate se efectuează cu ajutorul cuţitelor de profilat montate pe arbori port-cuţite corespunzători.

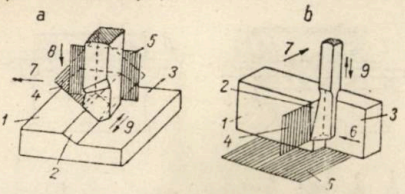
În procesele tehnologice de prelucrare a lemnului, rindelarea urmează, în general, după croirea cherestelei în rigle (adică după tăierea longitudinală şi transversală); uneori, se efectuează în prealabil o rindelare parţială a scândurilor pe una sau pe două feţe, urmată de trasare, de tăierea longitudinală şi transversală (croire) şi apoi de rindelarea celorlalte feţe.

2. **Rindelare** [строгание; rabotage; Hobeln; planing; gyalulás]. 4. *Tehn., Metl.:* Operaţiune de prelucrare prin aşchiere a unui material, de regulă metalic, cu ajutorul unei maşini-unelte de rindelat, la care mişcarea principală relativă dintre piesă şi unealtă e o mişcare alternativă de translaţie. Aşchierea se obţine prin atac continuu al uneltei, care e un cuţit (v. Cuţit 2), în timpul cursei utile. La maşinile mici, numai una dintre curse e, în general, cursă utilă şi ea e urmată de o cursă moartă, cu vitesă, de regulă mărită. La maşinile mari, în general, ambele curse sunt curse utile.

Rindelarea mai comportă următoarele mişcări relative între unealtă şi piesă: mişcarea de pătrundere, care determină grosimea aşchiei şi care se efectuează într'o direcţie perpendiculară pe suprafaţa prelucrată; mişcarea de avans, perpendiculară pe mişcarea principală şi tangentă la faţa prelucrată. Uneori, pentru prelucrarea feţelor curbe, mişcarea de avans, efectuată de piesă, poate fi o mişcare de rotaţie.

Dacă unealta (cuţitul) de rindelat (v. fig.) are axa sa longitudinală perpendiculară sau aproape

perpendiculară pe direcţia mişcării principale, care e, de regulă, orizontală, operaţiunea se numeşte rabotare (v.), iar dacă unealta are axa



Rindelare.
a) rabotare; b) mortezare; 1) suprafaţă de aşchiat; 2) suprafaţă de tăiere; 3) suprafaţă aşchiată; 4) plan de tăiere; 5) plan de bază; 6) avans orizontal, longitudinal; 7) avans orizontal; transversal; 8) avans vertical; 9) direcţia mişcării principale.

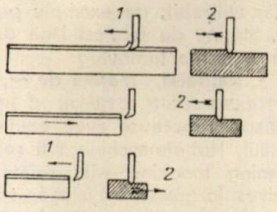
sa longitudinală paralelă sau puţin inclinată faţă de direcţia mişcării principale, care e, de regulă, verticală, operaţiunea se numeşte mortezare (v.). La rabotare, unealta e solicitată la încovoiere; la mortezare, unealta e solicitată la compresiune.

După gradul de netezime care trebue obţinut prin prelucrare, se deosebesc rindelare de degroşare (care se efectuează cu cuţite de degroşare) şi rindelare de finisare (care se efectuează cu cuţite de finisare şi cu avansuri mai mici decât cele folosite la degroşare).

1. **Rindelarea** cilindrilor de moară: Sin. Rifluire (v.).

2. **Rindelat, maşină de ~** [строгальный станок; machine à raboter, raboteuse; Hobelmaschine, Metalhobelmaschine; planing machine, planer; gyalúgép]. 1. *Mş.-unelte, Metl.*: Maşină-unealtă de prelucrare a materialelor, în general metalice, care foloseşte o unealtă de aşchiere prin atac continuu în timpul cursei utile, şi la care mişcarea principală relativă dintre piesă şi unealtă e o mişcare alternativă de translaţie, iar direcţia avansului e perpendiculară pe direcţia mişcării principale. Maşina e folosită la fasonarea şi netezirea suprafeţelor plane sau profilate ale pieselor. Construcţia maşinii depinde de dimensiunile pieselor de prelucrat şi de forma lor.

Maşina este compusă, în general, din batiu, masa de lucru, masa port-piesă, dispozitivul port-unealtă, mecanismul de antrenare, mecanismul organic (mecanismul pentru mişcarea principală şi cea de avans), ghidaje, dispozitive de comandă, dispozitive şi instalaţii auxiliare.



Mişcările maşinii de rindelat.
a) piesa fixă, unealta efectuează mişcarea principală şi mişcarea de avans; b) piesa efectuează mişcarea principală, unealta efectuează mişcarea de avans; c) unealta efectuează mişcarea principală, piesa efectuează mişcarea de avans; 1) mişcarea principală; 2) mişcarea de avans.

Mişcările principală şi de avans pot fi efectuate, fie de piesa fixată pe masa de lucru, fie de unealta fixată pe dispozitivul port-unealtă (v. fig.). După deplasările efectuate de port-unealtă sau de port-piesă, se deosebesc maşini de rindelat cu port-unealtă alunecătoare, maşini de rindelat cu masă alunecătoare şi maşini de rindelat speciale, la cari fie port-piesa, fie port-unealta, au şi alte mişcări, diferite de mişcarea rectilinie de translaţie. Maşini de rindelat cu port-unealtă alunecătoare sunt maişinle de rabotat cu port-unealtă alunecătoare (v. sub Rabotat, maşină de ~) şi maşinile de mortezat (v. Mortezat, maşină de ~); maşini de rindelat cu masă alunecătoare sunt maşinile de rabotat cu masă alunecătoare (v. sub Rabotat, maşină de ~); maşini speciale sunt maşinile de rabotat prin copiere, maşinile de rabotat prin reproducere, maşinile de rifluit (striat) cilindri, maşinile de rindelat roţi dinţate.

După poziţia relativă a axei uneltei faţă de direcţia mişcării principale, maşinile de rindelat se clasifică în maşini de rabotat, la cari unealta are axa perpendiculară sau aproape perpendiculară pe direcţia mişcării principale, şi maşini de mortezat, la cari unealta are axa paralelă sau aproape paralelă cu direcţia mişcării principale (v. şi sub Rindelare). Maşinile de rabotat au, de regulă, mişcarea principală orizontală; maşinile de mortezat au, de regulă, mişcarea principală verticală.

Antrenarea maşinii de rindelat se poate face manual (la maşinile mici) sau mecanizat; mecanismul organic al maşinii poate fi stereomecanic, hidromecanic, etc. Maşinile cu mecanisme hidromecanice prezintă următoarele avantaje: uşurinţă de deservire, funcţionare liniştită, amortisarea şocurilor datorite apariţiei forţelor inerţiale la punctele de inversare a sensului mişcării principale.

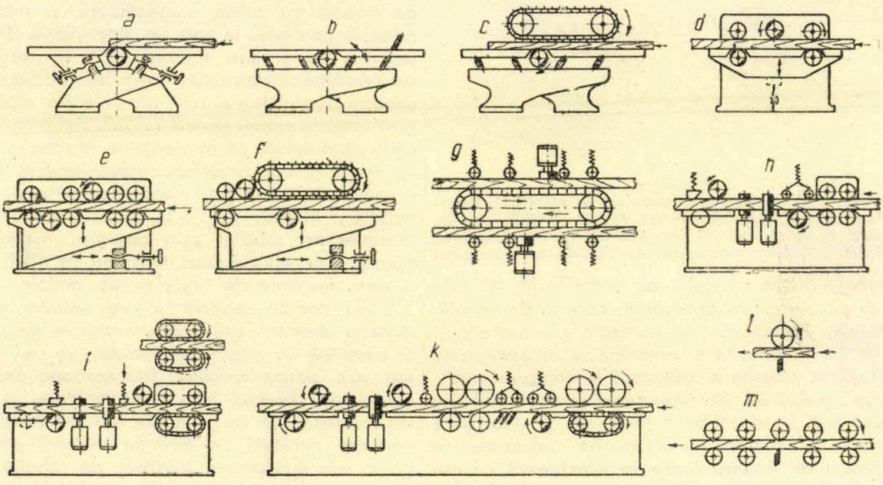
3. **~, maşină de ~ canale de pană.** V. Rabotat, maşină de ~ canale de pană.

4. **Rindelat, maşină de ~** [строгальный станок; raboteuse; Hobelmaschine; planing machine; gyalúgép]. 2. *Ind. lemn.*: Maşină-unealtă de aşchiere, folosită în industria de prelucrare a lemnului, pentru rindelarea mecanizată a pieselor de lemn, pentru a obţine suprafeţe plane sau profilate, cu muchii drepte şi paralele. Maşinile de rindelat trebue să efectueze operaţiunile cari se pot efectua cu rindeaua; majoritatea maşinilor nu folosesc însă mişcarea de lucru care caracterizează rindelarea manuală, adică mişcarea de translaţie a cuţitului, ci o mişcare de rotaţie a unor cuţite drepte, rotitoare (v. şi sub Rindelare 2).

Maşinile de rindelat pot fi stabile sau mobile, în ultimul caz maşina putând fi portativă (de ex. maşina de rindelat parchete) sau transportabilă. După operaţiunea de prelucrare în care sunt folosite, maşinile de rindelat se clasifică în maşini de îndreptat (v. Maşină de îndreptat, sub Maşini din industria lemnului), maşini de rindelat la grosime, maşini de rindelat pe două feţe, maşini de rindelat pe trei sau pe patru feţe, etc. Construcţia lor diferă după modul de lucru al cuţitelor; se deosebesc maşini de rindelat cu cuţite fixe, maşini de rindelat cu cuţite în mişcare

alternativă de translaţie şi maşini de rindelat cu cuţite rotitoare (v. fig.).

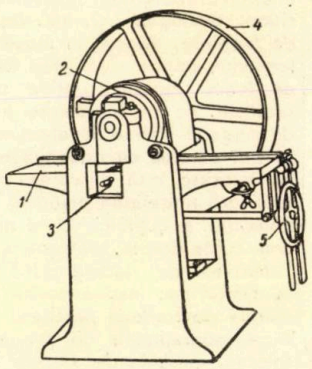
După modul de lucru al cuţitelor, se deosebesc:



Scheme de maşini de rindelat lemnul.

a) şi b) maşini de îndreptat, cu alimentare manuală; c) maşină de îndreptat, cu alimentare mecanizată (cu şenilă); d) maşină de rindelat la grosime; e) şi f) maşini de rindelat pe două feţe, cu alimentare cu cilindri, respectiv cu şenilă; g) maşină de rindelat pe muchie; h) şi i) maşini de rindelat pe patru feţe, cu alimentare cu cilindri, respectiv cu şenilă; k) maşină de rindelat pe patru feţe, cu cuţite de răzuit; l) maşină de rindelat sau maşină de răzuit, cu cuţit fix; m) maşină de răzuit, cu alimentare cu cilindri.

1. **Rindelat,** maşină de ~, cu cuţit fix [строгальный станок с неподвижным ножом; raboteuse à couteau fixe; Holzhobelmaschine mit festliegendem Hobeleisen; planing machine with fixed knife; fixkésű gyalúgép]: Maşină de rindelat lemnul, la care mişcarea de lucru e o mişcare relativă de translaţie între unealta fixă şi piesa care efectuează atât mişcarea principală, cât şi mişcarea de avans. Maşina are un batiu cu o masă orizontală, pe care e fixat oblic cuţitul, cu muchia tăietoare în sus şi depăşind nivelul mesei cu grosimea aşchiei; pe batiu sunt fixate palierele unui arbore rotitor purtând un cilindru îmbrăcat cu cauciuc, care antrenează piesa de lemn în mişcarea de avans şi o apasă pe cuţit (v. fig.). Maşina e folosită pentru rindelarea scândurilor scurte, de exemplu la fabricarea lăzilor. — Un alt tip de maşină de rindelat, cu cuţit fix, e maşina de răzuit (v. Răzuit, maşină de ~).



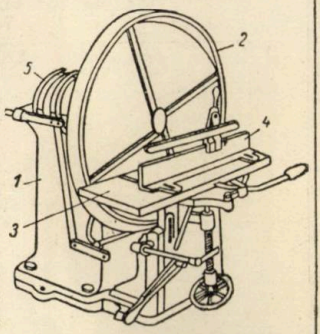
Maşină de rindelat, cu cuţit fix.
1) masă de lucru; 2) cilindru de avans; 3) caseta cu cuţitul fix; 4) roată de antrenare; 5) roată de mână, pentru reglarea înălţimii mesei de lucru.

2. **Rindelat,** maşină de ~, cu cuţit în mişcare de translaţie [строгальный станок с резцом поступательного движения; raboteuse avec couteau à mouvement rectiligne; Hobelmaschine mit geradelinigbewegtem Hobeleisen; planing machine with straight line motion of the knife; gyalúgép haladó mozgású késsel]: Maşină de rindelat lemnul, la care mişcarea principală de lucru e o mişcare alternativă rectilinie a cuţitului, iar piesa efectuează mişcarea de avans transversal. Maşina nu e folosită pentru îndreptarea sau netezirea pieselor, ci numai pentru producerea de talaş utilizabil, de exemplu pentru lână de lemn (v. Maşină de fabricat lână de lemn, sub Maşini din industria lemnului).

3. **Rindelat,** maşină de ~, cu cuţite rotitoare [строгальный станок с вращающими ножами; raboteuse avec couteaux à mouvement rotatif; Hobelmaschine mit rotierenden Messern; planing machine with rotatcry motion of the knives; forgókéses gyalúgép]: Maşină de rindelat, la care unealta are o mişcare de rotaţie. Se deosebesc maşini de rindelat cu disc port-cuţite rotitor, la cari mişcarea de lucru e continuă şi analoagă mişcării de rindelare manuală în cursa utilă — şi maşini de rindelat cu arbore port-cuţit, la cari aşchierea se efectuează prin acţiunea succesivă a mai multor tăişuri, ca în operaţiunea de frezare.

4. ~, maşină de ~, cu disc port-cuţite rotitor [строгальный станок с вращательными ножами, дисковый строгальный

станок; varlopeuse; Scheibenhobelmaschine; revolving disc planing machine; késtartótárcsás gyalúgép]: Maşină de rindelat lemnul, cu cuţite rotitoare, la care acestea sunt fixate în fantele radiale ale unui disc plan, care se roteşte împreună cu arborele său orizontal. Discul poate avea diametrul de 0,30···3,00 m. Piesele se reazemă pe masa maşinii şi sunt apăsate şi conduse spre disc, fie cu mâna, fie cu cilindri de presiune, sau cu cărucioare speciale (v. fig.). — Se construesc şi maşini cu disc orizontal, maşini cu disc conic pentru prelucrarea pe o singură faţă, şi maşini cu două discuri verticale, la cari piesele sunt rindelate în acelaşi timp pe două feţe.



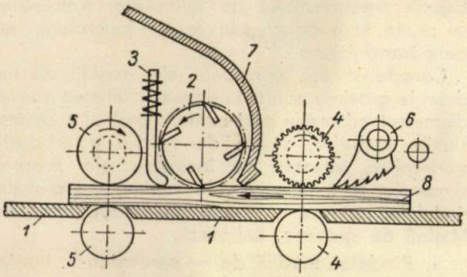
Maşină de rindelat, cu disc rotitor. 1) batiu; 2) disc rotitor port-cuţite; 3) masă de lucru; 4) ghidaj pentru piesa de prelucrat; 5) roată liberă şi roată de curea pentru antrenare.

1. **Rindelat, maşină de ~, cu arbore port-cuţite rotitor** [строгальный станок с вращательным резцедержательным валом; raboteuse à arbre porte-outils rotatif; Hobelmaschine mit rotierender Messerwelle; planing machine with revolving cutter block; gyalúgép forgó késtartó tengellyel]: Maşină de rindelat lemnul, cu cuţite rotitoare, la care acestea sunt fixate simetric pe un arbore rotitor, în plane secante la acesta şi cu muchiile tăietoare paralele. Mişcarea principală de tăiere e constituită de rotaţia arborelui port-cuţite; mişcarea de avans e efectuată de piesă, care înaintează în direcţie perpendiculară pe axa arborelui port-cuţite, fiind antrenată de un sistem de antrenare cu cilindri sau cu şenile. Se construesc maşini cu unu sau cu mai mulţi arbori port-cuţite, cari pot fi orizontali sau verticali.

Exemple de maşini de rindelat, cu arbore port-cuţite rotitor:

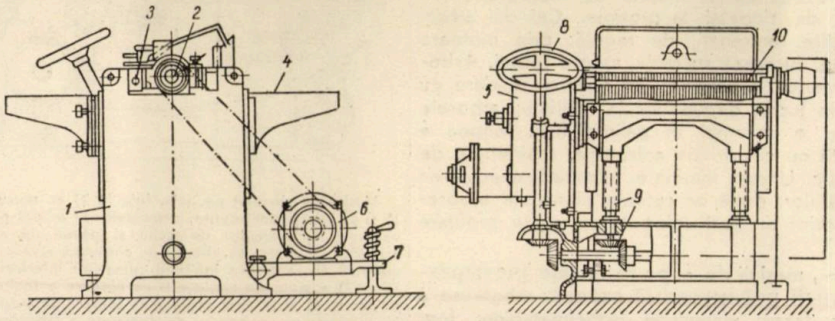
2. **~, maşină de ~ la grosime** [рейсмусовый станок; raboteuse; Dicktenhobelmaschine; over planer; vastagsági gyalúgép]: Maşină de rindelat, cu arbore port-cuţite rotitor şi cu cuţite plane, care serveşte la prelucrarea pieselor de lemn pe o singură faţă, pentru obţinerea unei anumite grosimi a piesei; se rindelează la grosime, de regulă, faţa opusă feţei prelucrate anterior la maşina de îndreptat (v.), pentru a-i asigura planeitatea şi netezimea, cum şi paralelismul feţelor piesei.

Aşchierea se obţine prin atacul succesiv a 2···12 cuţite plane, cu muchia tăietoare dreaptă, montate simetric pe un arbore rotitor în plane secante la acesta şi cu muchiile tăietoare paralele. Mişcarea principală de tăiere e constituită de rotaţia arborelui port-cuţite; mişcarea de avans e efectuată de piesă, care înaintează în direcţie perpendiculară pe axa arborelui port-cuţite, fiind antrenată de două perechi de cilindri, dispuşi simetric faţă de aceasta.



Maşină de rindelat la grosime (schemă). 1) masa maşinii; 2) arbore cu cuţite rotitoare; 3) bară de apăsare (de presiune); 4) cilindru de avans, posterior; 5) cilindru de avans, anterior; 6) bară de siguranţă, cu ghiare; 7) capotă de protecţiune; 8) piesă prelucrată.

Maşina-unealtă cuprinde: batiul, mecanismul de antrenare, mecanismul organic, ghidaje, dispozitive de comandă şi instalaţii auxiliare (v. fig.). Batiul se compune dintr'un soclu cu pereţii late-



Maşină sovietică de rindelat la grosime, tip CP 6-2. 1) batiu; 2) arbore port-cuţite, rotitor; 3) axul cilindrului de avans superior; 4) masa maşinii; 5) mecanismul pentru reglarea avansului, în funcţiune de dimensiunile piesei; 6) motor de antrenare; 7) suportul articulat al motorului; 8) roată de mână pentru reglarea mesei în înălţime; 9) mecanismul cu roţi conice şi cu şuruburi pentru ridicarea mesei; 10) bară de siguranţă cu ghiare.

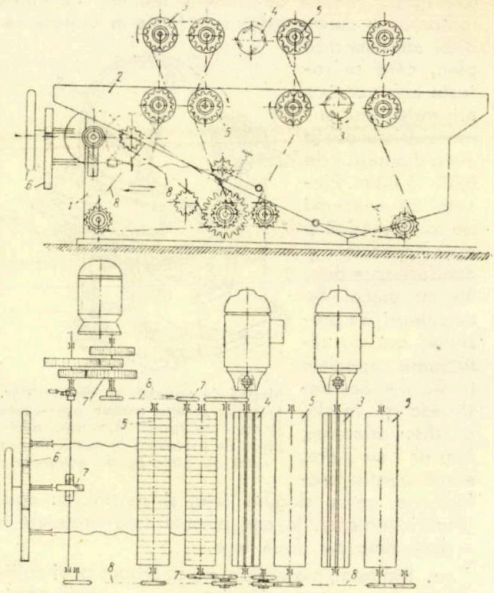
rali înălțați, pentru a sprijini palierele arborelui port-cuțite; între pereții laterali e montată masa de lucru. Mecanismul organic cuprinde arborele port-cuțite și mecanismul de înaintare. Mecanismul de înaintare e compus din două perechi de cilindri; cilindrii superiori sunt antrenați prin angrenaje, iar cilindrii inferiori, tangenți la fața superioară a mesei reglabile, se rotesc liber. Cilindrul superior posterior e canelat și e constituit, uneori, din mai multe elemente cilindrice independente și apăsate pe piesă prin resorturi, ceea ce face posibilă antrenarea pieselor de grosimi diferite; ceilalți cilindri de antrenare sunt netezi. Masa mașinii-unelte se poate deplasa pe verticală; distanța dintre arborele port-cuțite și masă determină grosimea piesei prelucrate. Între fiecare dintre cilindrii superiori și arborele port-cuțite se găsește câte o bară de presiune, care împiedecă vibrația pieselor în timpul rindelării și mărunțește talașul (v. fig.). Mașina are dispozitive de protecțiune: capota pentru acoperirea arborelui port-cuțite și pentru evacuarea talașului; bara de siguranță, care împiedecă aruncarea înapoi a pieselor; capota mecanismului de antrenare. Antrenarea se poate face direct prin motor individual, sau dela transmisiune.

Caracteristicele principale ale mașinii de rindelat la grosime sunt: lungimea și lățimea mesei, diametrul arborelui port-cuțite, numărul și dimensiunile cuțitelor, vitesa de rotație a arborelui port-cuțite, vitesele de înaintare ale pieselor dimensiunile maxime și cele minime ale pieselor rindelate, puterea necesară. Sin. Rindea mecanică, Mașină de grosime, Raboteză.

1. **Rindelat, mașină de ~ parchetul.** V. Mașină de rindelat parchetul, sub Mașini de construcție.

2. **~, mașină de ~ pe două fețe** [двусторонный рейсмусовый станок; raboteuse à deux faces; zweiseitige Hobelmaschine; two sides planing machine; kétoldalú gyalúgép]: Mașină de rindelat, cu doi arbori port-cuțite rotitori, orizontali, care prelucrează simultan două fețe opuse ale pieselor de lemn, netezindu-le și dând și grosimea voită, adică efectuează simultan operațiunile executate de mașina de îndreptat și de mașina de rindelat la grosime. Cei doi arbori port-cuțite, antrenați, de regulă, prin motoare separate, lucrează succesiv asupra piesei. Arborele inferior e rezemat în paliere solidare cu masa de lucru, deplasabilă în înălțime; arborele superior e rezemat în paliere fixe. Mașina e echipată cu cilindri de antrenare, aspiratoare de talaș, etc. Uneori mașina e folosită la executarea ciubucăriilor, după ce cuțitele plane ale arborelui superior au fost înlocuite cu cuțite profilate (v. fig.).

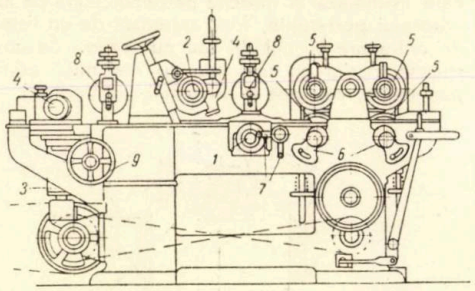
3. **~, mașină de ~ pe patru fețe** [четырехсторнный рейсмусовый станок; raboteuse à quatres faces; vierseitige Hobelmaschine; four sides planing machine; négyoldalú gyalúgép]: Mașină de rindelat cu patru sau cu mai mulți arbori port-cuțite rotitori, care servește la prelucrarea simultană pe patru fețe a pieselor de lemn, la planarea și netezirea sau, uneori, la profilarea uneia sau a mai multor fețe ale pieselor.



Schema cinematică a mașinii sovietice de rindelat pe două fețe, tip S2R12.

1) batiu; 2) masă de lucru deplasabilă pe direcția verticală; 3) și 4) arbore port-cuțite inferior, respectiv superior; 5) cilindrii mecanismului de alimentare; 6) mecanism de comandă a deplasării mesei în direcția verticală; 7) mecanism de acționare a cilindrilor de alimentare (cu reductor de turație, angrenaj cu roți elicoidale, transmisiune cu lanț); 8) lanț de transmisiune.

Mașinile au doi sau trei arbori verticali și doi sau mai mulți arbori orizontali, deplasabili în

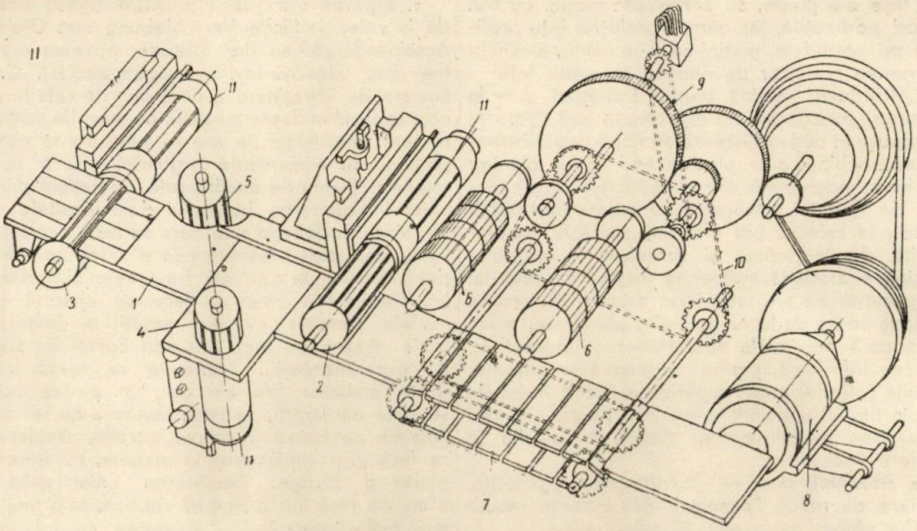


Mașină de rindelat pe patru fețe (4 X) cu patru arbori.

1) și 2) arbori port-cuțite, orizontali; 3) arbori port-cuțite, verticali; 4) fărâmător de așchii și pâlnie de absorbire a așchiilor fărâmate; 5) cilindri de antrenare orizontali; 6) excentrice de reglare a înălțimii cilindrilor inferiori de antrenare; 7) manete de reglare și de blocare a înălțimii mesei de lucru; 8) dispozitiv reglabil de apăsare pe cuțitul inferior; 9) comanda mecanismului de deplasare a arborilor verticali.

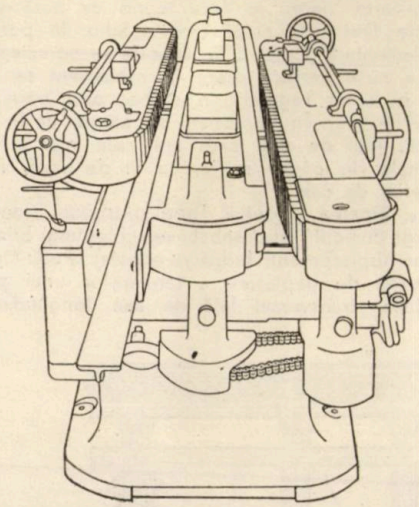
direcțiile orizontală, respectiv verticală (v. fig. *I* și *II*). De regulă, arborii port-cuțite orizontali, pentru cuțite plane, sunt montați în casete, pentru ușu-

rărea schimbării cuțitelor. Uneori, mașinile au — în casete montate în masa de lucru, între doi arbori orizontali — unu sau mai multe cuțite de



Schema cinematică a mașinii sovietice de rindelat pe patru fețe, tip SK 15.
1) masă de lucru; 2) și 3) arbore port-cuțite superior, respectiv inferior; 4) și 5) arbori port-cuțite, verticali; 6) cilindrii mecanismului de alimentare; 7) șenila mecanismului de alimentare, sub masa de lucru; 8) motor de acționare a dispozitivului de alimentare; 9) reductor de turație; 10) lanț de transmisiune; 11) electromotor de acționare, cuplat direct cu arborele port-cuțite.

răzuit, oblice față de axa longitudinală a mașinii. Mașina efectuează într'o singură trecere operațiuni cari ar fi efectuate la o mașină de îndreptat, la o mașină de rindelat la grosime și la una sau la două mașini de frezat.



Mașină de rindelat pe muchie.

1. **Rindelat, mașină de ~ pe muchie** [кромкострогальный станок; bouveteuse; Leimfugemaschine; edge moulder; keresztékes gyalúgép]: Mașină de rindelat lemnul, cu arbore port-cuțite rotitor, care servește la prelucrarea muchiilor scândurilor, în vederea încleirii. Prin rindelare se obțin, fie muchii drepte, formând suprafețe plane, fie profile dințate, pentru mărirea suprafeței de încleire. Mașina are unu sau doi arbori port-cuțite orizontali, cari efectuează mișcarea de tăiere. Mișcarea de avans e efectuată de piesă și e comandată de mecanismul de avans, care poate avea o șenilă și două rânduri de cilindri verticali de apăsare, sau trei șenile verticale; la ambele sisteme, șenilele și piesele de ghidare sunt dispuse astfel, încât să asigure două direcții opuse de înaintare a materialului, piesa fiind rindelată pe o parte la cursa de ducere, și, pe cealaltă parte, la cursa de întoarcere (v. fig.). Mașina se folosește și pentru îndreptarea muchiilor fășiilor înguste de furnir, cari urmează să fie lipite la mașinile de înnădit furnire (v.).

2. **~, mașină de ~ profile** [калевочно-строгальный станок; moulurière; Kehlmaschine; moulding machine; idom-gyalúgép]: Mașină de rindelat, cu arbore port-cuțite rotitor, alcătuită asemenea mașinilor de rindelat la grosime, și la care arborele port-cuțite are canale în coadă de rândunică, pentru fixarea unor cuțite cu tăișul profilat. Mașina servește la rindelarea pieselor cu o față profilată. — Un alt tip de mașină are doi arbori port-cuțite paraleli, așezați la diferite înălțimi, cari prelucrează piesa succesiv, în aceeași trecere prin mașină. Mașina poate prelucra profile cu adâncime mai mare decât mașinile cu un singur

arbore. — Unele maşini au şabloane şi ghidaje pentru prelucrarea pieselor cu feţe curbate sau neparalele. — Pentru prelucrat feţe profilate pe trei feţe ale piesei, se construesc maşini cu trei arbori port-cuţite, iar pentru prelucrat feţe profilate pe patru feţe, maşini cu 4···6 cuţite, alcătuite asemenea maşinilor de rindelat pe patru feţe.

1. **Rindelat, maşină pentru îndreptat şi ~ la grosime** [рихтовально-фуговальный станок; raboteuse et dégauchisseuse; Abricht- und Dicktenhobelmaschine; over planing and under planing machine; egyengetö és vastagoló gyalúgép]: Maşină de rindelat universală, cu arbore port-cuţite rotitor, la care se pot efectua, succesiv, operaţiunile de îndreptare şi rindelare la grosime. Maşina e alcătuită asemenea maşinii de rindelat la grosime; ea are un singur arbore port-cuţite şi două mese de lucru paralele, suprapuse, masa superioară servind la operaţiunea de îndreptare, iar cea inferioară, pentru rindelarea la grosime. Tăbliile (plăcile) mesei superioare pot fi îndepărtate în timpul rindelării la grosime, pentru a înlesni deservirea maşinii-unelte. Maşina e folosită în ateliere mici.

2. **Rindelei, gura ~** [отверстие рубанка; lumière du rabot; Spannloch des Hobels; mouth of the plane; gyalúszáj]. V. sub Rindea.

3. **~, lemnul, ~** Sin. Corp de rindea. V. sub Rindea.

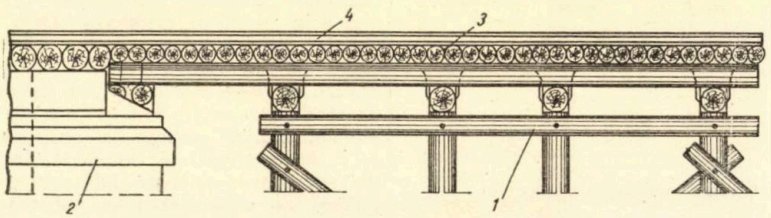
4. **Ring.** *Drum.* V. Inel.

5. **Rinmann, verdele lui ~** [кобальтовая зелень; vert de R.; R. Grün; R.'s green; R. zöld]. *Chim.:* Substanţă verde, alcătuită dintr'o soluţie solidă de oxid de cobalt şi oxid de zinc. Serveşte, în Chimia analitică, drept mijloc de recunoaştere a zincului. Operaţiunea de recunoaştere consistă în calcinarea precipitatului cercetat, stropit în prealabil cu o soluţie care conţine o sare de cobalt. Apariţia colorii caracteristice — verdele lui Rinmann — denotă prezenţa zincului. Serveşte şi drept colorant în ceramică.

6. **Riolit** [риолит; rhyolite; Rhyolith; rhyolite; riolit]. *Petr.:* Rocă eruptivă microlitică sau sticloasă, consolidată la suprafaţă, cu compoziţia chimică asemănătoare celei a granitului. După compoziţie, se împart în riolite hiperalcaline, când conţin feldspaţi şi unul sau mai multe minerale ferosodice — şi în riolite alcaline, cu feldspaţi alcalini şi plagioclazi. Ele pot conţine şi alte minerale, ca mică, amfiboli sau piroxeni. Când conţin sferolite de dimensiuni mari (până la 25 cm), se numesc piromeride. Uneori prezintă cavităţi numite litofize, în cari pot cristaliza minerale pneumatolitice (granat, topaz, cuarţ, etc.). Sin. Liparit.

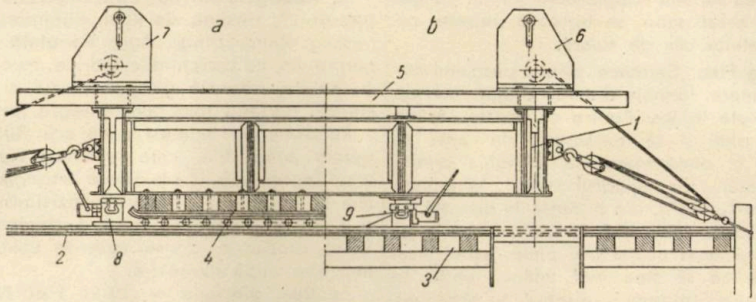
7. **Riparea căii** [передвижка пути; ripage de la voie; seitliche Verschiebung des Gleises, Auseinanderziehen der Gleisen; opening out of the line; vágányirányitás, vágányeltolás]. *C. f.:* Lucrare de întreţinere a unei linii de cale ferată, care consistă în deplasarea căii pe anumite porţiuni, în sens transversal pe axa ei, pentru a se obţine porţiuni cu aliniamente regulate, sau o curbă regulată. Cuprinde următoarele operaţiuni principale: îndepărtarea balastului dela capetele traverselor din direcţia spre care se face deplasarea liniei; deplasarea transversală a liniei; completarea balastului la capetele traverselor şi profilarea lui. Deplasarea liniei se face cu ajutorul unor manele speciale cu vârf ascuţit şi îmbrăcate într'o cămaşă de oţel, sau prin cricuri (în stadiu de experimentare). Manelele se aşază lângă şinele ambelor fire ale căii, în partea opusă sensului deplasării, vertical, pentru a nu se ridica linia de pe balast în timpul lucrului. Deplasarea se face prin împingerea în manele, cu smucituri scurte şi brusce. Deplasarea liniei până la 6 cm se face într'o singură repriză, prin una sau mai multe smucituri. Deplasarea cu mai mult decât 6 cm se face în mai multe reprize, verificându-se, după fiecare repriză, poziţia căii în plan. Pentru a se uşura lucrul, trebue să se ia următoarele măsuri la ripările mai mari decât 6 cm: să se slăbească şuruburile dela joante; să se rectifice rosturile de dilataţie, mărindu-le dacă riparea se face către interiorul curbei, şi micşorându-le dacă riparea se face către exterior. După ripare, se execută rectificarea definitivă a rosturilor şi strângerea şuruburilor dela joante. Verificarea ripării se face luând ca bază unul dintre firele de cale, care e adus în poziţia reglementară. Celălalt fir de cale se corectează, dacă nu e perfect drept în aliniament sau nu are o formă regulată în curbe, prin tragerea liniei la tipar. În aliniament se alege, ca fir de bază, firul de cale care are cele mai puţine defecte; în curbe se ia, ca fir de bază, firul exterior de cale.

8. **Riparea podului** [передвижка моста; ripage du pont; Brückenbahnverschiebung; bridge floor displacement; hidpálya-eltolás]. *Pod.:* Operaţiunea de deplasare a tablierelor unui pod metalic, transversal faţă de axa longitudinală



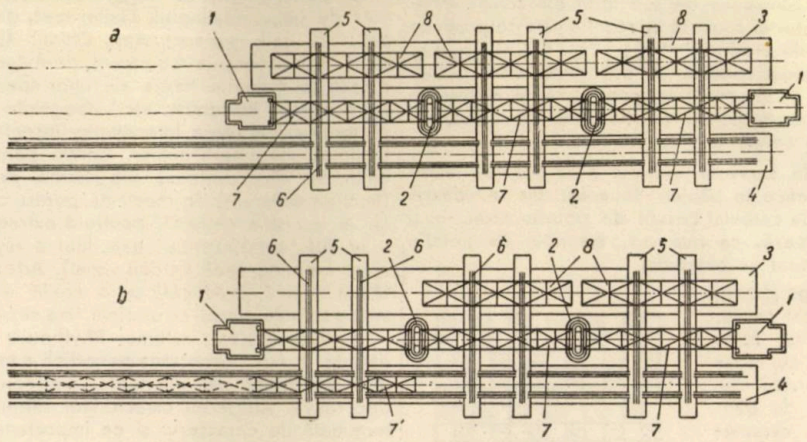
Schelă de ripare (secţiune transversală).
1) schelă; 2) pilă de pod; 3) traverse de lemne rotunde, alăturate; 4) cale de rulare.

a podului, pe o platformă specială, amenajată lângă pod, pentru a le aduce în poziția definitivă și a le așeza pe reazeme, — sau pentru a le scoate de pe reazeme și a le aduce pe platforma de lângă pod, de unde sunt îndepărtate și înlocuite cu altele noi. Riparea se folosește, de regulă, în următoarele cazuri: la podurile în exploatare, pentru a nu se întrerupe circulația; la podurile liniilor duble, cu tabliere separate, când montarea acestora se face pe aceleași schele; în combinație cu lansarea paralelă cu axa podului, când tablierul e adus întâi pe platforma de lângă deschiderea respectivă, prin lansare (v.). Tablierul e așezat pe o platformă de lemn, susținută de o infrastructură de piloți — și e așezat cu axa paralelă cu axa longitudinală a podului. Deplasarea tablierului se face pe două căi de rulare, așezate la capetele sau în apropierea capetelor tablierului, și susținute de schele de ripare așezate în dreptul pilelor sau între acestea (ultimul sistem prezentând dezavantajul că reclamă schele de ripare mai lungi). Calea de ripare e formată dintr'un pachet de șine așezate pe schele de ripare, dintr'un pachet de șine fixat pe fața inferioară a tablierului și din rulouri așezate între aceste pachete de șine. Căile de rulare se așază, fie sub nodurile de reazem ale tablierului, în cazul așezării schelelor în dreptul pilelor, fie sub nodurile intermediare, în cazul când schelele sunt așezate între pile. Operațiunile principale ale ripării sunt: ridicarea tablierului cu piese hidraulice așezate sub nodurile de reazem; montarea pachetelor de șine sub tablier; așezarea rulourilor între pachetele de șine; coborîrea tablierului pe rulouri; deplasarea transversală a tablierului, până deasupra pilelor sau deasupra platformei (când se îndepărtează tablierul din axa podului); ridicarea tablierului, pentru așezarea



Amplasarea dispozitivelor pentru ripare (secțiune transversală).

a) înainte de începerea ripării; b) după terminarea ripării; 1) tablier; 2) platforma de susținere a tablierului nou; 3) schelă de ripare; 4) cale de ripare; 5) grindă pentru susținerea troliilor; 6) troliu de ripare; 7) troliu de frânare; 8) prese hidraulice pentru ridicarea tablierului la începerea ripării; 9) prese hidraulice pentru coborîrea tablierului după ripare.



Dispoziția platformelor și a schelelor pentru ripare.

a) poziția tablierelor noi, înainte de începerea ripării; b) poziția primului tablier, după ripare; 1) culeele podului; 2) pilele podului; 3) platformă pentru susținerea tablierelor noi; 4) platformă pentru îndepărtarea tablierelor vechi; 5) schelă de ripare; 6) cale de ripare; 7) tabliere vechi; 7') tablier vechiu după ripare; 8) tablier nou după ripare.

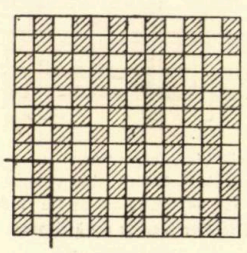
pe reazeme; îndepărtarea rulourilor şi a pachetelor superioare de şine; coborîrea tablierului pe colaje montate sub antretoaze; mutarea pieselor sub antretoaze şi ridicarea tablierului pentru îndepărtarea şinelor din dreptul aparatelor de reazem; montarea aparatelor de reazem; coborîrea tablierului pe aparatele de reazem. Deplasarea tablierului se face cu ajutorul troliilor de mână sau al palanelor, cari pot fi montate pe tablie (v. fig.), pe schele de ripare sau pe pile. În cursul deplasării trebue să se verifice mereu poziţia rulourilor şi direcţia axei tablierului, pentru a se evita devierea lui sau deplasarea lui în lungul podului. În acest scop se trasează repere pe şinele pachetelor căii de rulare.

1. **Ripeag.** *Pisc.:* Carmace pentru pescuitul sturionilor din mare, formate dintr'un singur rând de cârlige atârnate în jos. Pentru ca aceste cârlige să poată pluti şi să balanseze în apă, se leagă câte o plută mare de frânghia principală (hriptină), cu ajutorul unei frânghiuţe lungi de 1 m („silcă"), din distanţă în distanţă. La un perimet (25 de cârlige), în timpul verii se leagă patru plute şi iarna numai trei plute, astfel încât şirul de cârlige să stea mai adânc, unde se găseşte peştele (morunul, nisetrul şi păstruga). După mărime şi greutate, cârligele „ripeag" sunt de trei feluri: de 56 kg la o mie de bucăţi, de 48 kg la o mie, şi, cele mai mici, de 33 kg la o mie de bucăţi. (Termen regional). Sin. Scaiu, Halan, Cârlig de Astrahan.

2. **Rippert, metoda ~** [способ Риперта; méthode R.; R. Verfahren; R.'s method; R. módszer]. *Chim.:* Metodă volumetrică iodometrică pentru dozarea bioxidului de sulf liber din soluţii. Principiul metodei consistă în reacţia care se produce între acesta şi iod: $SO_2 + J_2 + 2\,H_2O = 2\,HJ + H_2SO_4$. Operaţiunea consistă în adăugirea unei soluţii de iod de normalitate cunoscută şi în titrarea iodului nereacţionat, cu tiosulfat de sodiu, în prezenţa amidonului ca indicator.

Metoda serveşte indirect şi la dozarea aldehidei acetice în băuturi. În acest caz se adaugă probei de cercetat bisulfit de potasiu titrat, — şi se retitrează, ca mai sus, bisulfitul de potasiu nereacţionat cu aldehida.

3. **Rips** [репс; reps; Rips; repps; ripsz]. *Ind. text.:* Ţesătură cu legătură derivată din legătura de pânză şi caracterizată prin dungi longitudinale sau transversale, produse pe suprafaţa ţesăturii. Ripsul cu dungi transversale se obţine prin introducerea a două sau a mai multor fire de bătătură în acelaşi rost (v. fig.).



Rips.

4. **Riscul consumatorului** [риск потребителя; risque du consommateur; Konsumentenrisiko; consumer's risk; fogyasztó kockázata]: Probabilitatea de a se accepta un lot necorespunzător prescripţiilor impuse, pe baza rezultatelor satisfăcătoare, obţinute în cazul verificării prin mostre.

5. **~ producătorului** [риск изготовителя; risque du producteur; Produzentenrisiko; producer's risk; termelő kockázata]: Probabilitatea ca un lot corespunzător prescripţiilor impuse să nu fie acceptat, în urma rezultatului nesatisfăcător obţinut la verificarea prin mostre.

6. **Risling de Rin** [сорт винограда „Рейнский рислинг"; riesling de Rhin; Rheinriesling; Rhine riesling; Rajnarizling]. *Agr.:* Varietate de struguri pentru vin, cu ciorchine cilindrice, rareori aripate, cu bobiţe îndesate galbene-verzui şi de formă sferică, purtând mici puncte negre, caracteristice.

Randamentul în must e de cca 80%. E o varietate autofertilă, care se coace către sfârşitul lunii Septemvrie. Cere tăiere lungă, dar se poate tăia şi scurt, la 3···4 ochiuri. Rezistă bine la mană şi la oidium. Producţia, mică, e de cca 300 dl/ha. Vinul produs e dintre cele de calitate aleasă, mai ales după învechire.

7. **Riss, glaciaţia ~** [ярус Рис глациация; glaciation de R.; R. Eiszeit; R.'s glaciation; R. jégkorszak]. *Geol.:* A treia epocă glaciară din Cuaternarul inferior (Pleistocen), ale cărei urme au fost identificate, pentru întâia oară, în Alpii bavarezi.

8. **Rissoa.** *Paleont.:* Gen de gasteropod, cu spira scurtă, costată şi cu îndoitura terminală slab sau deloc pronunţată. Diferitele specii se întâlnesc din Jurasic până astăzi.

9. **Ristic, gogoşi de ~** [дубильныйо решок; noix de galle; Gallapfel, Galle; gall, gallnut, nutgall, oak gall; gubacs]. *Agr., Chim.:* Galle turcicae. Excrescenţele, cu aspect viermănos, cari se găsesc pe ramurile tinere ale unor specii de stejar (Quercus lusitanica, etc.). Gogoşile de ristic se formează în urma înţepăturilor insectei Cynips, în timpul depunerii ouălor. Conţin până la 70% tanin. Se întrebuinţează sub formă de tinctură (tinctura gallarum), în medicină, pentru badijonări, iar în industria chimică, pentru a extrage taninul.

10. **Riţ** [загибочный паз; filet à rayer; Ritzlinie; creasing reel; karcolt vonal]. *Arte gr.:* Crestătură lineară, practicată pe o coală de carton, spre a se putea îndoi cu uşurinţă, fără să plesnească.

11. **Ritm** [ритм; rythme; Rhythmus; rhythme; ritmus]. 1 *Arh.:* Repetarea periodică a intervalelor unei succesiuni de elemente arhitectonice sau decorative. Alegerea caracterelor ritmului e determinată de caracterul şi de importanţa clădirii, a străzii sau a ansamblului căruia i se aplică, şi de raportul dintre acestea şi restul oraşului.

Dacă succesiunea de elemente arhitectonice sau decorative are o singură perioadă, ritmul obţinut se numeşte simplu, iar dacă succesiunea respectivă are două perioade alternative, ritmul se numeşte compus. Se întâlnesc şi exemple de ritm accelerator (ale cărui intervale se micşorează), prin care arhitectul intenţionează să marcheze

vecinătatea unui element important al compoziției sau al ansamblului.

Ritmul apare atât în arhitectura unei singure clădiri, cât și, mai ales, în desfășurarea longitudinală a unei străzi, în care caz e realizat, fie prin accente arhitectonice, fie chiar prin elemente ale sistematizării (retrageri, curți de onoare, piețe, etc.).

1. **Ritm.** 2. *Ind. text.:* V. sub Tact.

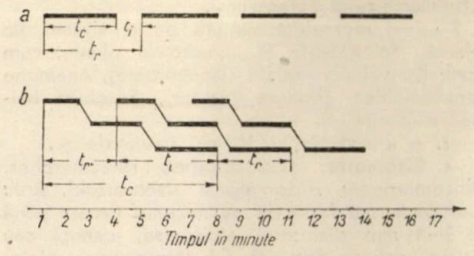
2. **Ritm de laminare** [ритм прокатки; rythme de laminage; Walztempo, Stückfolgezeit; rolling rhythme; hengerlési időszak]. *Metl.:* Durata dintre începerea (sau terminarea) unui ciclu de laminare și începerea (respectiv terminarea) ciclului următor. Ciclul de laminare cuprinde seria de operațiuni ale procesului, dela intrarea materialului (de ex. a lingoului) în primul calibru până la ieșirea lui din ultimul calibru. Operațiunile parțiale ale unui ciclu pot fi efectuate, fie la un laminor cu o singură cajă, fie la un tren cu mai multe caje, de mai mulți muncitori, la locuri de muncă deosebite; aceasta face posibilă efectuarea simultană a mai multor operațiuni din ciclu. În ultimul caz, un ciclu de laminare poate începe înainte de terminarea ciclului precedent, adică laminarea se face cu suprapunerea ciclurilor.

Ritmul de laminare t_r are valoarea:

$t_r = t_c + t_i$, pentru procesele fără suprapunerea ciclurilor și

$t_r = t_c - t_s$, pentru procesele cu suprapunerea ciclurilor,

unde t_c e durata ciclului, t_i e intervalul dintre sfârșitul unui ciclu și începutul celui următor, și t_s e durata perioadei în care se lucrează cu suprapunerea ciclurilor (v. fig.). Sin. Cadență de laminare.



Diagrame de laminare.

a) la laminare fără suprapunere; b) la laminare cu suprapunere; t_r) ritm (timp) de laminare; t_c) durata ciclului de laminare; t_i) durata intervalului dintre sfârșitul unui ciclu și începutul celui următor; t_s) durata perioadei de suprapunere a ciclurilor.

3. **Ritter,** procedeul ~-Kellner [способ Ритера-Келнера; procédé R. K.; R. K. Verfahren; R. K. process; R. K. eljárás]. *Ind. chim. sp.:* Procedeu pentru obținerea celulozei din lemn, cu ajutorul leșiei bisulfitice. Fierberea lemnului se face prin încălzire directă cu abur, timp de 8···15 ore, la 140···150° și la o presiune de 5···6 at. V. și sub Celuloză.

4. **Ritz,** principiul de combinație al lui ~ [принцип соединения Рица; principe de combinaison de R.; Kombinationsprinzip von R.; R.'s combination principle; R. kombinációelve]: Frecvența unei linii spectrale poate fi exprimată ca diferența a doi termeni spectrali (v.):

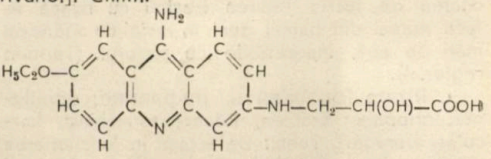
$$\nu = T_1 - T_2.$$

Dacă ν e dat în numere de undă pe centimetru, adică în cm^{-1}, deci $\nu = 1/\lambda$, unde λ e dat în centimetri, expresiunea unui termen spectral, în funcțiune de energia E a nivelului energetic pe care-l reprezintă, e

$$T = -\frac{E}{ch},$$

c fiind vitesa de propagare a luminii în vid, și h, constanta lui Planck.

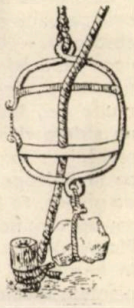
5. **Rivanol** [риванол; rivanol; Rivanol; rivanol; rivanol]. *Chim.:*



Lactatul de 2-etoxi-6,9-diaminoacridină. Pulbere galbenă, inodoră, puțin solubilă în apă rece și solubilă în apă caldă. Are o acțiune chemoterapeutică asupra infecțiunilor „cocice", fiind folosit, în medicină, ca antiseptic.

6. **Riz** [царапина; égratignure; Ritz; scratch; karcolás]. *Tehn.:* 1. Sgârietură sau șanț superficial de mică adâncime, produs prin uzura datorită, de regulă, ungerii insuficiente sau pătrunderii de particule erozive între suprafețe cari au în serviciu contact cu alunecare (de ex. oglinda unui sertar). Rizurile trebue îndepărtate (prin strunjire, răzuire, etc.), pentru a evita pierderi prin scăpări de fluid (la cilindri și sertare). — 2. Sgârietură efectuată cu un vârf ascuțit, de exemplu cu vârful unui instrument de trasat (paralel, sgârieciu, etc.).

7. **Rizacă.** 1. *Pisc.:* Dispozitiv folosit de pescarii dela mare, pentru tăierea odgoanelor de cari sunt ancorate șirele de carmace, operațiune care se efectuează, de regulă, în cazurile de forță majoră, când șirele de cârlige trebue salvate. Rizaca se compune dintr'un cerc de oțel, gros, care are la partea inferioară o verigă de care se leagă ca ancoră o piatră, iar la partea superioară, o altă verigă, de care se leagă frânghia cu ajutorul căreia se cufundă în apă. De cadrul de oțel sunt fixate transversal: la partea inferioară, un cuțit lat, bine ascuțit numai pe o parte și așezat cu lama oblică, având tăișul orizontal în partea de sus, iar la partea superioară, o traversă de oțel, care e puțin curbată și ieșită înafară spre partea opusă tăișului dela cuțit. Cercul de oțel, care formează cadrul dispozitivului, are la o parte, între cuțit și traversă, o deschidere (în-



Rizacă.

trerupere) care se poate strânge cu un lănţişor, după ce s'a trecut prin el odgonul. La folosirea dispozitivului, pescarul prinde dela suprafaţa apei odgonul pe care vrea să-l taie, îl introduce între cuţit şi traversă şi lasă rizaca să alunece pe el în jos, până la fund; când ajunge aici, el întinde bine odgonul şi smuceşte puternic frânghia de care e suspendat dispozitivul; cuţitul taie odgonul, şi şirele de carmace desprinse se ridică singure la suprafaţa apei. (Termen regional). — 2. Unealtă de forma unui cuţit cu lama în formă de coasă, prinsă într'o coadă lungă de 2···3 m, care serveşte la tăierea sub apă a trestiei uscate. Uneori, cuţitul are două lame de tăiere, îndreptate în sensuri opuse. În acest fel, cuţitul poate tăia succesiv în două direcţii, mărind prin aceasta capacitatea de lucru. Tăierea trestiei cu rizaca se face numai din barcă, deci în locuri cu adâncimi mari de apă, inaccesibile cu piciorul. (Termen regional).

1. **Rizare** [оцарапать, рифление; égratigner, grippage; Kratzen, Ritzen; scratching; karcolás, berágás]. *Tehn.:* Defectare în funcţionarea unei maşini, consistând în producerea de rizuri (v. Riz 1) pe suprafeţele de contact dintre două organe de maşină, cari alunecă în serviciu unul pe altul.

2. **Rizat** [рифленый; égratigné, grippé; gekratzt, festgefressen; scratched up; karcolt, berágott]. *Tehn.:* Proprietatea unei suprafeţe de ghidare cu alunecare (de ex. oglinda sertarului) sau a unei piese care are o astfel de suprafaţă (de ex. cilindrul unei maşini cu piston), de a prezenta şanţuri superficiale sau sgârieturi, provocate de regulă de o ungere insuficientă sau de pătrunderea de particule erozive între suprafeţele de alunecare asociate în serviciu.

3. **Rizoizi** [ризоиды; rhizoïdes; Rhizoïden; rhizoids; rihzoidek]. *Bot.:* Organe de fixare şi de absorpţie a hranei din substrat, ale unora dintre plantele inferioare, din grupul algelor, al ciupercilor, muşchilor şi ferigelor. La unele alge, rizoizii îndeplinesc mai mult funcţiunea de fixare decât pe cea de absorpţie; la cele mai multe, însă, ei au atât rolul de fixare, cât şi pe cel de absorpţie.

Rizoizii se întâlnesc numai la plantele saprofite; cele parazite au, pentru fixare, apresorii, iar pentru absorpţie, — haustorii. În general, rizoizii au forma unor rădăcini firoase. Uneori, ei sunt formaţi din filamente simple şi puţin ramificate; de cele mai multe ori, însă, sunt puternic ramificaţi, formând un sistem rizoidal. La cele mai multe plante, filamentele rizoidale sunt drepte sau uşor ondulate, ca la Rhizopus, Absidia, etc.; la altele au forma de ghiare, ca la ciuperca Mortierella Bainieri Cart., sau se ramifică în formă de mănunchiu, ca la Piptocephalus Freseniana De By.; la altele sunt în formă de spirală, asemenea cârceilor dela plantele urcătoare, ca la Circinella minor Lendner. Forma rizoizilor poate constitui un caracter de diferenţiere între specii. La unele plante, rizoizii se formează direct pe tal şi anume numai într'un punct al acestuia, ca la ciupercile din familia Blastocladiaceelor (Blastocladia), sau pe porţiuni mai mari din tal, ca la unele specii din familia Cladochitridiaceelor (Physoderma); la alte plante, rizoizii se formează pe filamente stolonifere, ca la Mucoracee (Rhizopus, Absidia), în dreptul nodurilor, sau puţin într'o parte.

Oricare ar fi forma şi poziţia rizoizilor, ei sunt constituiţi din filamente simple sau ramificate, neseptate sau cu puţine septuri, netede sau ornamentate, şi cu peretele foarte subţire, pentru ca hrana să se absoarbă uşor.

4. **Rizom** [корневище; rhizome; Rhizom, unterirdischer Stengel, Wurzelstock; rhizome, rootstock; rizom]. *Bot.:* Tulpină subterană, lipsită de clorofilă, cu aspect exterior asemănător rădăcinii, de care se deosebeşte prin prezenţa mugurilor cari se găsesc la subsuoara unor frunze rudimentare (scuame), prin absenţa pilorizei, cum şi prin structura internă, care e identică tulpinei. Rizomii se desvoltă, în general, oblic sau orizontal; au rădăcini adventive, dispuse de regulă în formă de coroană, şi frunze rudimentare, cari devin verzi numai după ce apar la suprafaţa solului, şi au o structură normală. După simetrie, rizomii sunt, în general, bilateral-monosimetrici, mai rar, radiali. După direcţia în care cresc, se cunosc rizomi ortotropi (la Primula, Taraxacum, etc.), şi rizomi plagiotropi, orizontali (la Iris, Oxalis, etc.) sau oblici, la Convallaria, etc. După formă, pot fi: cilindrici, comprimaţi, tuberiformi (la Iris germanica) sau filiformi (la Convallaria). La unele plante, rizomul nu se deosebeşte prea mult de tulpina aeriană (la labiatele rizomifere); la alte plante, rizomii sunt lipsiţi de frunze, asemănându-se mai mult cu rădăcinile (la Corrallorrhiza şi Epipogium).

Rizomul reprezintă singura parte vivace din plantă. Se găseşte la numeroase plante, cum sunt: Convallaria majalis (lăcrămioară), Anemone ranunculoides (floarea Paştilor), Sorghum halpense (costreiul).

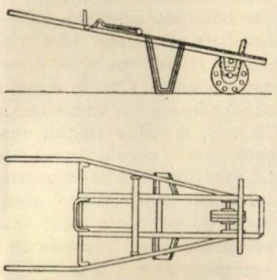
5. **~ de stânjenel.** V. Iris, rizom de ~.

6. **Rizomorfe** [ризоморфы; rhizomorphes; Rhizomorphen; rhizomorphs; rizomorfok]. *Bot.:* Cordoane sau fascicule de miceliu, groase până la 3···4 mm diametru, albicioase, cenuşii sau brune, cari se desvoltă sub forma unei reţele, fie între scoarţa şi lemnul pomilor pe cari îi atacă, fie la suprafaţa scoarţei dela baza trunchiului. În acest caz se prelungesc şi în sol, asemenea unor rădăcini. Se găsesc rizomorfe la unele ciuperci din clasa Ascomicetelor, cum e genul Rosellinia necatrix R. Harting din familia Sferiaceelor, şi din clasa Basidiomicetelor, cum sunt genurile Armillaria mellea (Vahl.) Sacc. din familia Agaricaceelor şi Merulius lacrimans Schum. din familia Poliporaceelor. La această din urmă specie, rizomorfele sunt atât de puternice, încât pot străbate prin mortarul pereţilor. La Armillaria mellea, rizomorfele sunt asemănătoare unor şireturi de piele, brune-purpurii sau negre, mult ramificate, cu diametrul mai mult sau mai puţin uniform, netede şi lucioase când sunt vii, şi

fosforescente când sunt tinere. Privite în secțiune, apar alcătuite la exterior dintr'o scoarță neagră, fragilă, pseudoparenchimatoasă, cu celule cu pereți groși, — și dintr'o masă centrală deschisă, rezistentă, dar flexibilă, în care se conservă foarte bine caracterul filamentos al hifelor. Deoarece în constituția lor intră și filamente adaptate conducerii hranei, rizomorfele servesc la explorarea regiunilor bogate în apă și în substanțe hrănitoare. Ele se ramifică de o parte în scoarța pomilor pe cari-i atacă și pe care o descompun, iar de altă parte, în lemn, în care pătrund prin razele medulare, provocând alterarea lentă a membranelor lignificate. Alte rizomorfe pătrund în pământ, de unde sug apa și hrana necesară.

1. **Rn** *Chim.:* Simbol literal pentru radon.

2. **Roabă** [тачка; brouette; Schubkarren; wheelbarrow; targonca, taliga]. *Gen.:* Vehicul cu o singură roată, împins de un singur om, și care servește la transportul de materiale pe distanțe mici. Se folosește în special în industria construcțiilor. E formată dintr'o cutie cu capacitatea de 0,0625···0,100 m^3 și un schelet de rezistență care e rezemat la un capăt pe roată; celălalt capăt, format din două mâner lungi, e apucat și ridicat de lucrătorul care împinge roaba. Greutatea materialelor încărcate variază, după tip, între 150 și 250 kg. Roabele pot fi de lemn sau metalice. La lucrările de terasamente se folosesc roabe de lemn, iar la transportul materialelor de construcții, roabe metalice, uneori fără cutie, pentru transportul containerelor (v. fig.).



Roabă tip Ing. F. I. Maltev, pentru transportul containerelor.

3. **Roată** [колесо; roue; Rad; wheel; kerék]. *Mș.:* 1. Organ de mașină, de regulă în formă de corp de revoluție, care se poate roti în jurul axei sale de simetrie, și care se rvește fie la rularea unui sistem tehnic pe o cale, fie la transformarea sau la transmiterea unei mișcări într'un sistem tehnic. Roata e constituită dintr'o parte periferică, numită obadă sau coroană, un butuc (v.), și din elemente de legătură între acestea. Uneori se numesc roți, organe de mașină cari îndeplinesc aceleași funcțiuni, dar au un contur al obezii care nu e circular (de ex. roata dințată eliptică).

Se deosebesc roți de transmisiune (v.) și roți de rulare (v.).

4. **Roată de transmisiune** [передаточное колесо, шкив; roue de transmission; Riemenscheibe; driving wheel, driving pulley; munkakerék, átvitelikerék]: 1. Fiecare dintre roțile unui mecanism care servește la transmiterea directă sau indirectă a unei mișcări de rotație în jurul unui arbore fix sau mobil, datorită frecării de rostogolire. După modul de cuplare se deosebesc roți pentru transmisiune directă (de ex. roți de fricțiune, roți dințate) și roți pentru transmisiune indirectă, printr'un organ de transmisiune flexibil (de ex. roata de curea, roata de cablu, de lanț).

Roțile de transmisiune directă se folosesc când distanța dintre arbori e mică. Roțile de transmisiune indirectă se folosesc, fie când cuplul transmis și distanța dintre arbori sunt mari, fie în mecanismele în cari nu se pot folosi roți de transmisiune directă, fie în cazurile în cari la transmiterea cuplului motor trebue să se suporte șocuri; ele servesc la obținerea, fie a unui raport de transmisiune constant sau variabil, fie a inversării sensului de rotație.

La un mecanism cu roți de transmisiune se deosebesc o roată conducătoare (motoare) și o roată condusă (antrenată); uneori, mecanismul cu roți de transmisiune indirectă poate cuprinde o roată de întindere (roată înfășurătoare), sau una sau mai multe roți de ghidare (de conducere). Roata de transmisiune conducătoare e calată pe arborele motor; roata condusă poate fi o roată calată pe arborele condus (de antrenare), o roată liberă (de ex. la roțile de curea) sau semiliberă (de ex. la unele roți cu lanț).

Axele roților de transmisiune pot fi paralele, în unghiu drept, sau inclinate unul față de altul. — 2. Sin. Roată de curea (v.). —

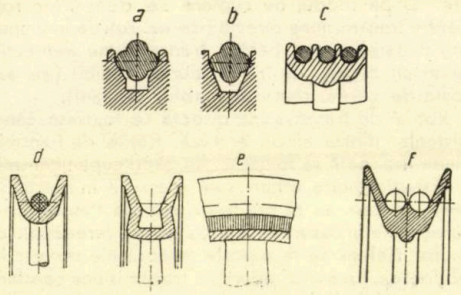
Exemple de roți de transmisiune:

5. **Roată de cablu** [кабельное колесо; poulie à câble; Seilscheibe, Seilrolle; rope pulley; kötélkerék]: Roată antrenată sau care antrenează sau ghidează un cablu de transmisiune textil sau metalic. Elementul ei de legătură dintre obadă și butuc poate fi un disc (plin, găurit sau rigidizat prin nervuri radiale) sau un sistem de spițe. Roata de cablu poate fi conducătoare, condusă, de întindere, sau de ghidare. Roata conducătoare e calată pe arbore; celelalte pot fi calate pe arbore sau pot fi libere.

Ca diametru nominal al roților de cablu se consideră dublul distanței dintre axa cablului înfășurat pe roată și axa roții; el depinde de felul cablului folosit și de modul de antrenare (manual sau mecanic). În practică, diametrul D al roților pentru cabluri textile cu diametrul d se ia $D = 7 \cdots 10\, d$, la antrenare manuală, sau $D = 30 \cdots 50\, d$, la antrenare mecanică; diametrul roților pentru cabluri metalice se ia $D = 400 \cdots 500\, \delta$, la antrenare manuală, sau $D = 500 \cdots 1000\, \delta$, la antrenare mecanică, δ fiind diametrul firului celui mai gros dintre toroanele cablului.

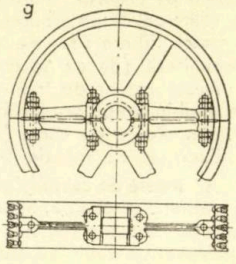
Obada roții de cablu e în general canelată, având una, două sau mai multe caneluri cu suprafețe netede, pentru așezarea uniformă a cablului și micșorarea presiunii specifice dintre cablu și canelură (v. fig.). La roțile pentru cabluri textile, canelura poate avea profil trapezoidal sau cu baza rotunjită; cele pentru cabluri de oțel au profilul cu baza în semicerc și adâncimea destul de mare, pentru a împiedeca scăparea cablului de pe roată.

Pentru raza r a fundului se ia valoarea $r = 0{,}53\ d$, d fiind diametrul cablului. Uneori, pentru protejarea cablului şi aderenţa cablului la roată, canelura e căptuşită cu lemn, cu piele, cu cauciuc, sau cu materiale textile aglomerate cu răşini artificiale (v. fig. e).



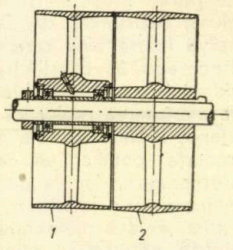
Profile de obadă pentru roţi de cablu.
a) şi b) pentru cablu textil, cu o canelură; c) pentru cablu textil, cu trei caneluri; d) şi e) pentru cablu de oţel, cu o canelură simplă, respectiv cu căptuşeală de piele; f) pentru cablu de oţel, cu două caneluri.

Roata de cablu, care se construieşte monobloc sau din două bucăţi asamblate cu buloane, poate fi: turnată, de fontă sau de oţel; sudată, de tablă de oţel; în construcţie mixtă, cu butuc şi obadă turnate şi cu spiţe de tablă de oţel, asamblate prin nituire (v. fig. g).



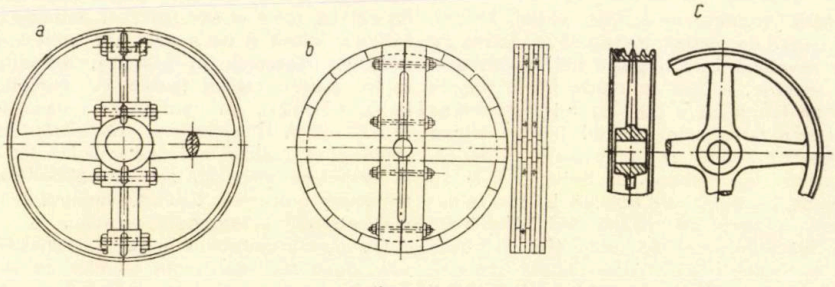
Roată de cablu de oţel, din două bucăţi asamblate.

1. **Roată de curea** [ШКИВ; poulie pour courroie; Riemenscheibe; belt pulley; szijtárcsa]: Roată antrenată sau care antrenează sau ghidează o curea sau o bandă de oţel, de transmisiune. Ca element de legătură între obadă şi butuc se foloseşte un disc sau un sistem de spiţe. Roata de curea poate fi conducătoare (motoare), condusă, de întindere (sau înfăşurătoare) şi de ghidare. Roata conducătoare e calată pe arborele motor (roată fixă); cea condusă poate fi calată, sau se poate roti liber pe arbore (roată liberă sau roată nebună, având un palier de alunecare sau de rostogolire. Roata liberă se foloseşte, de exemplu, la menţinerea curelei în mişcare, când arborele antrenat trebue decuplat (v. fig.).



Roţi de curea, liberă şi calată, montate pe un arbore intermediar de transmisiune.
1) roată liberă; 2) roată calată prin pană.

Diametrul roţii de curea se alege în funcţiune de vitesa şi de forţele cari se transmit. Obada poate fi cilindrică sau conică, cu sau fără borduri (bordurile sunt rar folosite, deoarece uzează marginile curelei); obada cilindrică poate fi dreaptă, bombată sau canelată. Lăţimea obezii drepte sau bombate e cu cca 10% mai mare decât lăţimea curelei şi, de regulă, cu minimum 10 mm mai mare decât aceasta. Obada dreaptă se foloseşte la roţile conducătoare cu vitese periferice mai mici decât 20 m/s, la roţile pentru mai multe curele şi la cele pentru curele încrucişate sau semiîncrucişate. Obada bombată se foloseşte, în general, la roţile conduse; când vitesa periferică e mai mare decât 20 m/s şi la roţile conducătoare; săgeata bombamentului depinde de lăţime şi variază, de exemplu, între 1 şi 3 mm, pentru lăţimi cuprinse între 40 şi 350 mm. Obada canelată, cu profilul canelurii corespunzător celui al curelei, se foloseşte pentru curele rotunde sau trapezoidale de piele, de cauciuc, etc. Butucul are, de regulă, bucele interschimbabile, pentru arbori de transmisiune cu diametri diferiţi. Numărul de spiţe e cca $\sqrt{D}/7$, unde D e diametrul roţii, în mm. Roţile de curea cu lăţimi mari (peste 300 mm) se construesc, în general, cu spiţele dispuse în două plane paralele.



Roţi pentru curea.
a) roată de fontă, din două bucăţi asamblate prin şuruburi, pentru calare pe arbore prin strângere; b) roată de lemn; c) roată de fontă monobloc, pentru curele trapezoidale.

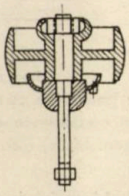
Roţile se construesc turnate, din fontă (pentru vitese periferice până la 30 m/s), din oţel (pentru transmiterea forţelor şi a viteselor mari), din

aliaje uşoare de mare rezistenţă (de ex. pentru inversoare de mers); încleite din lemn (pentru construcţii uşoare şi transmisiuni de puteri mici); prin presare, din hârtie sau din carton (pentru transmisiuni rapide, de ex. la electromotoare şi la antrenarea maşinilor-unelte); sudate din tablă de oţel; în construcţie mixtă, cu butuc şi spiţe turnate şi cu obadă de tablă de oţel; etc. Ele se construesc monobloc sau, când sunt mai mari, din două jumătăţi asamblate cu buloane şi se calează pe arbore prin împănare sau prin strângere cu şuruburi (v. fig.). —

Din punctul de vedere al funcţiunii în mecanismul de transmisiune, roata de curea poate fi:

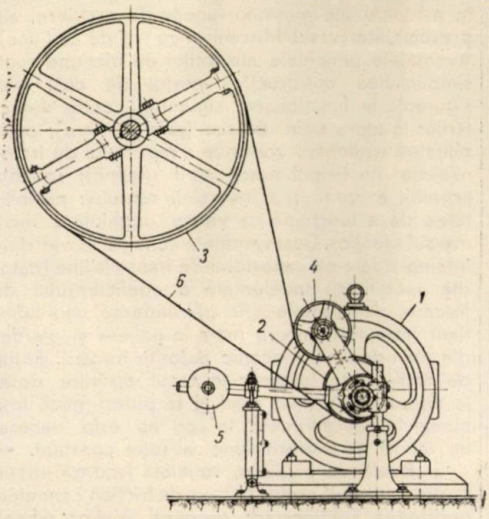
1. **Roată de curea, de conducere.** V. Roată de curea, de ghidare.

2. ~ **de curea, de ghidare** [направляющий шкив; poulie guide, poulie de guidage; Leitrad, Leitrolle; guide pulley; vezető kerék, vezető tárcsa]: Roată de curea folosită pentru susţinerea şi ghidarea curelei, când arborele de antrenare şi cel antrenat au poziţii necoplanare. E, în general, o roată liberă (v. fig.). Sin. Roată de curea, de conducere. V. şi sub Curea cu roată de conducere.



Roată de curea, de ghidare, cu axa verticală.

3. ~ **de curea, de întindere** [натяжной шкив; poulie de tension; Spannrad, Spannrolle; stretching pulley, tension roller; feszítő kerék]: Roată de curea, aşezată pe brâul condus şi apăsată pe curea cu ajutorul unui dispozitiv (cu contragreutate sau cu resort), care serveşte la mărirea unghiului de înfăşurare al curelei, când raportul dintre diametrii roţilor de transmisiune e cuprins între 1,5 şi 6, şi distanţa dintre arbori e mică (v. fig.). Sin. Roată înfăşurătoare. V. şi sub Curea cu roată înfăşurătoare.



Transmisiune prin curea, cu roată de întindere.
1) motor; 2) roată motoare; 3) roată condusă; 4) roată de întindere (roată înfăşurătoare); 5) contragreutate; 6) curea.

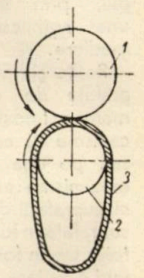
4. ~ **de curea, fixă** [рабочий шкив; poulie fixe; feste Riemenscheibe; fast pulley, tight pulley; fix szijtárcsa]. V. sub Roată de curea.

5. ~ **de curea, înfăşurătoare.** V. Roată de curea, de întindere.

6. ~ **de curea, liberă** [холостой шкив; poulie folle; Losscheibe; loose pulley; szabad kerék]. V. sub Roată de curea.

7. ~ **de curea, nebună**: Sin. Roată de curea, iberă.

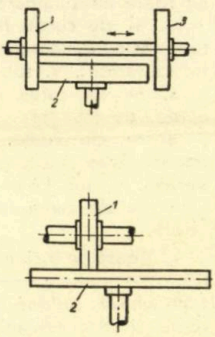
8. **Roată de fricţiune** [фрикционное колесо; roue de friction; Friktionsrad, Reibungsrad; friction wheel; surlodó kerék]: Element în formă de roată al unui mecanism, care transmite sau primeşte un cuplu motor prin frecare, datorită contactului direct sau indirect cu altă roată, transformând o mişcare de rotaţie uniformă în altă mişcare de rotaţie uniformă. Roţile de fricţiune se folosesc când cuplul transmis şi distanţa dintre arbori sunt mici, pentru a se obţine, fie un raport de transmisiune constant sau variabil, fie inversarea sensului de rotaţie. Prezintă avantajul că la variaţiile brusce de sarcină, datorită patinării, asigură protecţiunea contra ruperii, a organelor între cari se transmite mişcarea. La un mecanism cu roţi de fricţiune se deosebesc roata conducătoare şi roata condusă; uneori, în special când se urmăreşte variaţia raportului de transmisiune, se introduce o roată intermediară de fricţiune sau un inel de fricţiune, de exemplu de piele, montat în jurul roţii conduse (v. fig.). Contactul dintre roţi e un contact forţat, obţinut prin apăsarea directă sau indirectă a unei roţi pe cealaltă (de ex. prin resort, prin acţiune pneumatică sau hidraulică, printr'o pârghie cu contragreutăţi, etc.).



Roţi de fricţiune cu inel de piele intermediar.
1) roată conducătoare; 2) roată condusă; 3) inel intermediar, de piele.

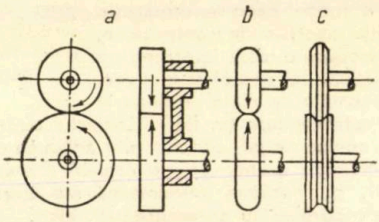
După unghiul dintre axa roţii şi generatoarea suprafeţei ei de revoluţie, se deosebesc roţi cilindrice (cu fricţiune laterală sau frontală) şi roţi conice. Axele de rotaţie ale celor două roţi (conducătoare şi condusă) pot fi paralele sau concurente. — La mecanismele cu roţi cilindrice cu fricţiune laterală, contactul dintre roţi se realizează prin suprafeţele cilindrice laterale; la mecanismele cu roţi cilindrice cu fricţiune frontală, se realizează un contact între suprafaţa frontală a coroanei unei roţi plane şi suprafaţa laterală a unei roţi cilindrice (v. fig.) sau conice; la mecanismele cu roţi conice, contactul dintre roţi se realizează prin suprafeţele conice ale acestora. În general, la mecanismele cu roţi cilindrice, raportul de transmisiune e constant; raportul de transmisiune variabil se poate obţine prin deplasa-

rea uneia dintre roți (roată baladoare), prin deplasarea unei roți intermediare, prin schimbarea direcției axei de rotație a unei sfere interpuse între cele două roți, etc. La mecanismele cu roți conice, raportul variabil de transmisiune se obține prin deplasarea relativă dintre o roată conică și o roată cilindrică, prin deplasarea unei roți cilindrice intermediare situată între cele două roți conice, prin deplasarea relativă dintre o roată conică și un inel exterior, etc. — Inversarea sensului de rotație se poate obține, de exemplu, prin introducerea unei roți conice intermediare.



Mecanisme cu roți cilindrice de fricțiune frontală. 1) roată conducătoare; 2) roată condusă; 3) roată conducătoare la schimbarea sensului de mers.

Roțile cilindrice au suprafața de contact pe manta (folosite în mecanisme cu axe paralele) sau pe una dintre fețele frontale (folosite la mecanisme cu axe concurente). Roțile cilindrice cu suprafață de contact pe manta pot avea această suprafață în formă de cilindru drept, în formă de butoiaș sau în formă de cilindru cu caneluri sau cu nervuri circulare, trapezoidale (cari pătrund în nervuri, respectiv în caneluri corespunzătoare, practicate în obada roții corespunzătoare). Uneori, una dintre roțile de fricțiune are o singură canelură, iar cealaltă, o singură nervură (v. fig.). Pentru forțe



Roți de fricțiune, cu axe paralele. a) cu obezi drepte; b) cu obezi bombate; c) cu obezi cu canelură, respectiv cu nervură trapezoidală.

periferice până la 50 kg se folosesc roți cilindrice drepte sau bombate. Pentru forțe periferice mai mari se folosesc roți canelate, la cari, datorită efectului de pană, e necesară o forță de apăsare mică; desavantajul acestor roți consistă în uzura datorită faptului că numai într'un singur punct al canelurii contactul e fără alunecare.

Forța P, care se poate transmite la periferia unei roți de fricțiune, e:

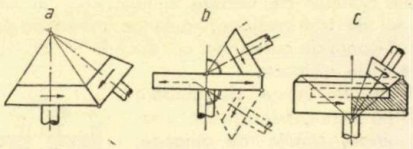
$$P \leq Q\mu,$$

unde Q e apăsarea și μ e coeficientul de frecare, care la frecarea uscată are valorile: 0,1···0,15 pentru fontă pe fontă; 0,15···0,20 pentru fontă pe hârtie; 0,15···0,30 pentru fontă pe piele; 0,20···0,50 pentru fontă pe lemn. La roți cu caneluri, dacă 2α e unghiul la vârf al penei, forța care se poate transmite e

$$P = Q\frac{\mu}{\sin\alpha + \mu\cos\alpha}.$$

De regulă, pentru roți de fontă se ia $2\alpha = 30°$ și, considerând $\mu = 0{,}1$, rezultă $P = 0{,}28\,Q$.

Roțile conice au suprafața de contact pe manta și pot transmite cuplul motor, fie altei roți conice, fie unei roți cilindrice cu fricțiune frontală (v. fig.).



Roți de fricțiune cu axe concurente. a) mecanism cu roți conice de fricțiune laterală, exterioară; b) mecanism cu roată conică și cu roată cilindrică de fricțiune, frontală; c) mecanism cu roți conice de fricțiune laterală, interioară.

Materialele folosite la confecționarea roților de fricțiune sunt, în general, materiale cu coeficient de frecare mare, și anume una dintre roți se face din fontă, iar cealaltă, din lemn, din cauciuc, hârtie, carton presat, fibră, etc. Când ambele roți sunt construite din fontă, una dintre ele (de regulă roata mică) are suprafața de contact îmbrăcată cu un material cu coeficient mare de frecare (cauciuc, piele, etc.).

Roțile de fricțiune se folosesc la putere mică, în mecanismele mașinilor-unelte de așchiere, ale preselor, etc. (v. sub Mecanism cu roți de fricțiune). Avantajele principale ale roților de fricțiune sunt: simplicitatea construcției; prețul de cost mic; siguranța în funcționare; siguranța contra defectărilor la suprasarcini brusce (prin patinare); posibilitatea schimbării continue a raportului de transmisiune (în timpul funcționării mașinii); ușurința pornirii, a opririi și a inversării sensului; posibilitatea de a funcționa la vitese unghiulare mari; mersul silențios. Desavantajele consistă în variațiile întâmplătoare ale raportului de transmisiune (datorite modificării incidentale a coeficientului de frecare, de exemplu prin pătrunderea unui lubrifiant între roți); uzura mare în paliere și pierderile mari de lucru mecanic datorite frecării. Roțile de fricțiune se folosesc în cazul opririlor dese, la vitese unghiulare mari și la puteri mici, însă numai în mecanismele la cari nu este necesar un raport de transmisiune absolut constant. —

1. **Roată de fricțiune, canelată** [желобчатое фрикционное колесо; roue de friction cannelée; geriffeltes Friktionsrad; grooved friction wheel; hornyós surlodó kerék]. V. sub Roată de fricțiune.

2. **~ de fricțiune, cilindrică** [цилиндрическое фрикционное колесо; roue de friction cylindrique; zylindrisches Friktionsrad; cylindrical friction wheel; hengeres surlodó kerék]. V. sub Roată de fricțiune.

1. **Roată de fricţiune, conică** [коническое фрикционное колесо; roue de friction conique; konisches Friktionsrad; conical friction wheel, bevel friction wheel, angular friction wheel; kúpos surlodó kerék]. V. sub Roată de fricţiune.

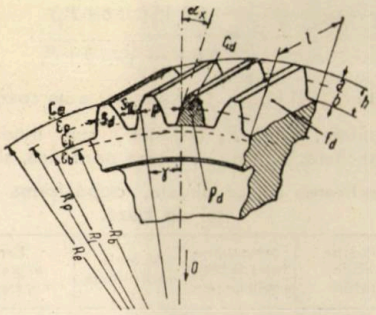
2. ~ **de fricţiune, plană** [плоское фрикционное колесо; roue de friction plane; ebenes Friktionsrad; plane friction wheel; sik surlodó kerék]: Roată de fricţiune, cilindrică, la care suprafaţa de contact e una dintre feţele frontale. Se foloseşte în mecanisme cu axele concurente (de ex. la prese de fricţiune), celălalt element de fricţiune fiind, fie o roată cilindrică cu suprafaţa de contact pe manta, fie o roată conică (v. şi sub Roată de fricţiune).

3. **Roată de lanţ.** V. Lanţ, roată de ~.

4. **Roată dinţată** [зубчатое колесо; roue dentée; Zahnrad; toothed wheel, cog wheel, rack wheel, gear wheel; fogaskerék]: Roată cu dinţare exterioară sau interioară, folosită ca element de angrenaj (v. sub Angrenaj), pentru transmisiunea de puteri, în general mari, sau a mişcării de rotaţie, la distanţe mici între arbori. Sunt, în general, circulare şi rareori de alte forme, de exemplu eliptice.

O roată dinţată e formată din dinţare (v. sub Dinţare de angrenaj) şi din corp. La un dinte se deosebesc capul sau coroana dintelui, piciorul sau rădăcina dintelui şi flancurile lui. Corpul roţii poate avea disc sau spiţe, cari leagă butucul de obadă (coroană).

Roata dinţată are următoarele elemente geometrice caracteristice (v. fig.): centrul roţii (la

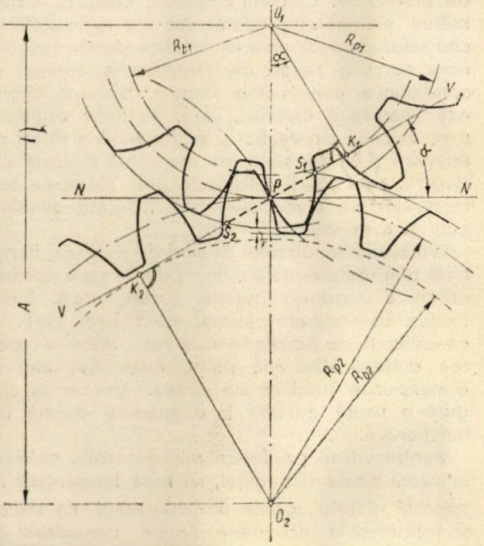


Elementele geometrice caracteristice ale roţii dinţate.

C_e) cerc exterior; C_p) cerc primitiv; C_i) cerc interior; C_b) cerc de bază; R_e) raza cercului exterior; R_p) raza cercului primitiv; R_i) raza cercului interior; R_b) raza cercului de bază; O) centrul roţii; *h*) înălţimea dintelui; p_d) piciorul dintelui; c_d) capul dintelui; *b*) înălţimea piciorului dintelui; *a*) înălţimea capului dintelui; *p*) pasul dinţării; γ) pasul unghiular; s_d) grosimea dintelui; s_g) lărgimea golului; f_d) flancul dintelui; α_x) unghiul de presiune; *l*) lungimea dintelui.

roţile dinţate conice, centrul se consideră în vârful conului suplementar exterior), cercul primitiv (cercul de rulare), cercul exterior (cercul de coroană), cercul interior (cercul de rădăcină, cercul picioarelor), cercul de divizare (la roţile cu dinţare necorectată, el coincide cu cel primitiv), cercul de bază, profilul transversal al dintelui (mai scurt: profilul dintelui), profilul longitudinal al dintelui, pasul circular al dinţării (mai scurt: pasul dinţării), pasul unghiular, modulul dinţării sau pasul pe diametru, lungimea dintelui, înălţimea dintelui (egală cu adâncimea golului dintre dinţi), grosimea dintelui (plinul lui), lărgimea golului şi unghiul de presiune.

O pereche de roţi dinţate cari constitue un angrenaj (v. fig.) mai are următoarele carac-



Elementele geometrice caracteristice ale perechii de roţi dinţate.

O_1O_2) linia centrelor; *NN*) normala la linia centrelor; *VV*) direcţia liniei de angrenare; *A*) distanţa dintre centre; K_1K_2) linia de angrenare; S_1S_2) lungimea de angrenare; *P*) punctul primitiv; α) unghiul de angrenare; *f*) jocul la fund.

teristice: linia centrelor, distanţa dintre centre, linia de angrenare, lungimea de angrenare (segmentul de angrenare), punctul primitiv, arcul de angrenare, gradul de acoperire, unghiul de angrenare, jocul la fund şi jocul la flancuri. — La o pereche de roţi cari constitue un angrenaj conic se mai deosebesc: unghiul dintre axe, conul primitiv, conul exterior, conul interior, conul de bază şi conurile suplementare (exterior şi interior). — La perechile de roţi cari constitue un angrenaj hiperboloidal (hipoid) se mai deosebesc: linia de încrucişare, punctele de încrucişare şi unghiul de încrucişare. — La perechile de roţi dinţate cu dinţi nerectilinii se mai deosebesc: pasul normal, respectiv modulul normal, şi pasul aparent, respectiv modulul aparent, iar la cele cu dinţi inclinaţi se deosebesc şi pasul şi inclinarea elicei. — La roţile dinţate necirculare, cercurile primitiv, exterior, interior, etc. devin curbele primitivă, exterioară, interioară, etc. (de ex.: elipsă primitivă, elipsă exterioară, etc., la roţile dinţate eliptice).

Roțile dințate se clasifică după forma suprafeței de bază a roții dințate, după profilul longitudinal al dintelui, după profilul transversal al dintelui, după construcția dințării, după poziția dințării, după legătura dintre corp și dințare, după materialul din care se confecționează roata dințată și după serviciul pe care-l îndeplinește în angrenaj.

În calculul cinematic și în calculul de rezistență și la uzură ale roților dințate trebue să se țină seamă de material și de tratamentul termic, cum și de modul de prelucrare. Calculul cinematic consistă în stabilirea elementelor geometrice ale roții dințate, cari satisfac condițiunile cinematice cerute (angrenare corectă, raport de transmisiune, turație) și condițiunile constructive impuse (distanța dintre axe, diametrul exterior, etc.). Valorile obținute prin calculul cinematic al angrenajului trebue să satisfacă și condițiunile de rezistență și uzură ale dințării, cari pot fi satisfăcute prin alegerea corespunzătoare a modulului și a lungimii dintelui, cum și a materialului roții.

Dimensiunile dintelui depind de puterea transmisă prin roata dințată și de modul în care această putere e transmisă (turație, șocuri, etc.). Deci, trebue determinată cât mai exact forța care, în condițiunile de funcționare ale roții, duce la ruperea dintelui. De altă parte, materialul ales și dimensiunile stabilite ale dintelui trebue să asigure o uzură minimă la o anumită durată de funcționare.

Pentru vitese periferice mici ale roții, calculul la uzură poate fi neglijat, iar forța tangențială P_t aplicată dintelui, poate fi considerată ca statică și solicitând la încovoiere dintele, considerat ca grindă încastrată la un capăt. Valoarea forței tangențiale, corespunzătoare cercului primitiv, e

$$P_t = 71\,620\,N/R_p\,n,$$

unde N (CP) e puterea transmisă de roată, R_p (mm) e raza primitivă a roții și n (rot/min) e turația roții. De altă parte, forța tangențială admisibilă e:

$$P_t = \pi\lambda y m^2 \sigma_{ai},$$

unde P_t (kg) e forța tangențială, m (mm) e modulul dințării, λ e coeficientul de lungime al dintelui ($\lambda = l/m$, l (mm) fiind lungimea dintelui), y e factorul de formă (care depinde de numărul de dinți și de unghiul de angrenare) și σ_{ai} (kg/mm²) e rezistența admisibilă la încovoiere a materialului dintelui. — Pentru vitese periferice mari și foarte mari trebue să se țină seamă de condițiunile în cari lucrează roțile dințate angrenate, și anume: de influența repartizării forței tangențiale pe mai multe perechi de dinți; de influența variației valorii forței tangențiale, a concentrării tensiunilor la piciorul dintelui, a șocurilor în momentul intrării și ieșirii din angrenare în funcțiune de vitesa periferică; de precizia de prelucrare; de suprasolicitarea la pornire. În acest caz,

$$P_t = \pi\lambda y m^2 \frac{k_\varepsilon k_v}{k_c \psi}\sigma_{aII},$$

unde $\psi = 1{,}5\cdots 2$ e coeficientul de suprasolicitare la pornire (luat în considerație în anumite cazuri), $k_\varepsilon = 0{,}65\cdots 0{,}90$ e coeficientul de repartiție a forței tangențiale, $k_v = C/(C+V)$ e coeficientul de vitesă ($C = 3\cdots 14$ fiind un coeficient care depinde de material și de precizia prelucrării), $k_c = 1{,}3\cdots 1{,}5$ fiind coeficientul de concentrare a tensiunilor și σ_{aII} (kg/mm²), rezistența admisibilă în cazul solicitărilor pulsante, cari variază dela 0 la un maxim. Pentru oțel,

$$\sigma_{aII} = \frac{\sigma_c}{2{,}8} + \frac{\sigma_w}{4},$$

iar pentru fontă,

$$\sigma_{aII} = \frac{\sigma_r}{6} + \frac{\sigma_w}{4},$$

unde σ_c (kg/mm²) e limita de curgere, σ_w (kg/mm²) e rezistența la oboseală pentru un număr de cca 10^7 solicitări alternate și σ_r (kg/mm²) e rezistența de rupere. — În special la vitese periferice mari, presiunea pe flancul dintelui, frecarea, temperatura, etc. reclamă verificarea dințării la uzură. Modulul care asigură rezistența necesară la uzură are expresiunea

$$m_u \geq \sqrt{\frac{P_c}{\lambda K}\frac{z_2 \pm z_1}{z_2 z_1}},$$

unde z_1 și z_2 reprezintă numărul de dinți ai roților cari constitue angrenajul, K e un coeficient care depinde de materialul roților și de unghiul de angrenare, $P_c = P_t + P_d$ e sarcina totală, sumă a forței tangențiale și a sarcinii dinamice

$$P_d = \frac{6{,}6\,V_t(c\,l\,\delta + P_t)}{6{,}6\,V_t + \sqrt{c\,l\,\delta + P_t}},$$

unde $c \cong 0{,}111\dfrac{E_1 E_2}{E_1 + E_2}$ (kg/mm²) e un coeficient de rigiditate, E_1 și E_2 (kg/mm²) sunt modulele de elasticitate, V_t (m/s) e vitesa periferică, și δ (mm) e eroarea maximă a pasului. Se alege modulul cel mai mare rezultat din calculele de rezistență și la uzură. Dacă modulul rezultat din calculul la uzură e mai mare decât cel rezultat din calculul de rezistență, materialul roții trebue înlocuit cu un altul, cu o duritate mai mare; eventual, trebue mărită duri-

Clasificarea roților dințate, după forma suprafeței de bază.

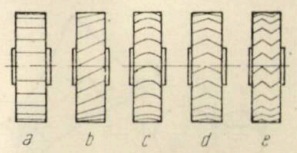
Poziția axelor roților	Forma suprafeței de bază a roții dințate	Numele roții dințate	Numele angrenajului corespunzător
Axe paralele	Cilindrică	Cilindrică	Cilindric
Axe concurente	Conică	Conică	Conic
Axe necoplanare (neparalele și neconcurente)	Hiperboloidală centrală Hiperboloidală laterală	Hipoidocilindrică (cilindrică elicoidală) Hipoidoconică (conică hipoidă)	Hipoid (hiperboloidal): Hipoidocilindric (elicoidal); Hipoidoconic (conic hipoic)

tatea superficială printr'un tratament termic. Datorită dificultăților în determinarea sarcinilor dinamice și a rezistenței la uzură, se utilizează încă foarte multe formule de calcul.

După forma suprafeței de bază a roții dințate, determinată de poziția axelor de rotație (v. tabloul), se deosebesc:

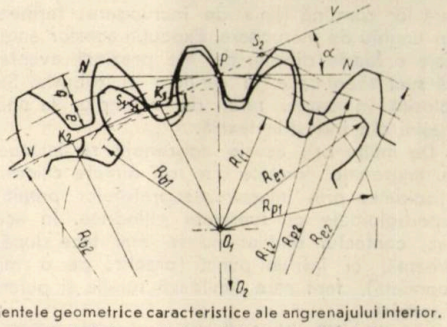
1. **Roată** dințată cilindrică [цилиндрическое зубчатое колесо; roue dentée cylindrique; Stirnrad; spur gear wheel; homlokkerék]: Roată dințată de formă cilindrică, cu dințare exterioară sau interioară, constituind un element al unui angrenaj ale cărui roți au axe paralele.

După profilul longitudinal al dintelui, roata dințată cilindrică poate fi cu dinți drepți, cu dinți inclinați (oblici), cu dinți curbi, cu dinți în V (în săgeată), sau cu dinți în W (v. fig.); după profilul dintelui, roata dințată cilindrică poate fi cu profil cicloidal sau cu profil în evolventă (desfășurătoare); după construcția dințării, ea poate fi cu dințare normală, cu dințare corectată sau cu dințare specială; după poziția dințării, ea poate fi cu dințare exterioară sau cu dințare interioară; după felul legăturii dintre corp și dințare, ea poate fi cu dinți aplicați (v. sub Dințare cu dinți separați) sau cu dinți dintr'o bucată cu roata; după materialul din care e confecționată, ea poate fi metalică sau nemetalică (de rășini artificiale, lemn, piele, etc.); după serviciul pe care-l îndeplinește în angrenaj, ea poate fi conducătoare (de antrenare) sau condusă (antrenată).



Roți dințate cilindrice.
a) cu dinți drepți; b) cu dinți inclinați; c) cu dinți curbi; d) cu dinți în V; e) cu dinți în W.

La roțile dințate cilindrice cu dințare exterioară, formând un angrenaj cilindric exterior, cercurile primitive sunt tangente exterioare, iar distanța dintre centre e egală cu suma razelor primitive ($A = R_{p1} + R_{p2}$), pe când la angrenajul interior (v. fig.), format dintr'o roată cu dințare interioară și din una mai mică (cu cel puțin 8 dinți, pentru $\alpha = 20°$, și 14 dinți, pentru $\alpha = 15°$), cu dințare exterioară, cercurile primitive sunt tangente interioare, distanța dintre centre fiind dată de diferența dintre razele primitive ($A = R_{p_2} - R_{p_1}$). Dinții roții cu dințare interioară au profilul concav și corespund, ca formă, golului dintre doi dinți ai unei roți dințate identice, cu dințare exterioară, din care cauză toate elementele roții cu dințare interioară au poziții inverse față de elementele roții cu dințare exterioară (capul dintelui se găsește în interiorul cercului primitiv, iar piciorul dintelui, în exteriorul aceluiași cerc).



Elementele geometrice caracteristice ale angrenajului interior. *NN*) normala la linia centrelor; *VV*) direcția liniei de angrenare; S_1S_2) lungimea de angrenare; *P*) punctul primitiv; **α**) unghiul de angrenare; R_{b_1}) și R_{b_2}) razele cercurilor de bază; R_{i_1}) și R_{i_2}) razele cercurilor interioare; R_{p_1}) și R_{p_2}) razele cercurilor primitive; R_{e_1}) și R_{e_2}) razele cercurilor exterioare.

În calculul cinematic al roților dințate cilindrice cu dinți drepți se folosesc următoarele relații, considerându-se semnul superior pentru angrenarea exterioară și cel inferior pentru cea interioară:

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_{p_2}}{D_{p_1}} = \frac{R_{p_2}}{R_{p_1}} = \frac{z_2}{z_1},$$

$$D_p = mz; \quad D_e = D_p \pm 2a = m(z \pm 2),$$

$$D_i = D_p \mp 2b = m(z \mp 2{,}4),$$

$$A = \frac{D_{p_2} \pm D_{p_1}}{2} = \frac{z_2 \pm z_1}{2} m,$$

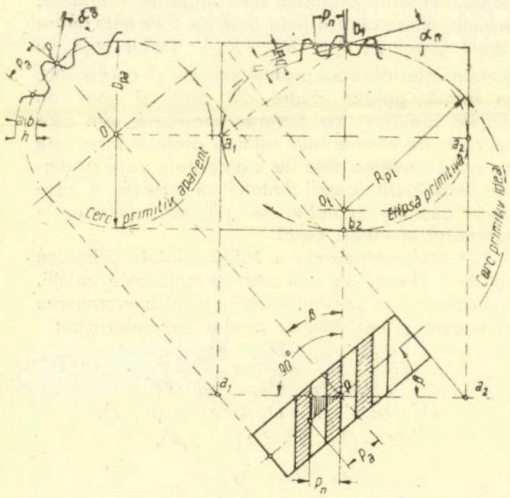
$$\lambda = (5 \cdots 30)\, m,$$

unde ω_1 și ω_2 (rad/s) sunt vitesele unghiulare ale roților dințate cari constitue angrenajul, n_1 și n_2 (rot/min) sunt turațiile, D_{p_1} și D_{p_2} (mm) sunt diametrii cercurilor primitive, z_1 și z_2 sunt numerele de dinți, m (mm) e modulul, A (mm) e distanța dintre centre, a (mm) și b (mm) sunt înălțimile capului și piciorului dintelui, λ e coeficientul de lungime al dintelui, care depinde de precizia de prelucrare și de montare a angrenajului, și care pentru condițiuni normale se ia $\lambda = (8 \cdots 10)\, m$. În relațiile de mai sus, s'a considerat $a = m$ și $b = 1{,}2\, m$, care e cazul obișnuit la dinții cu profilul în evolventă.

Roata dințată cilindrică cu dinți inclinați (v. fig.) are dinții cu profilul longitudinal drept, dar inclinat cu un unghiu β în raport cu axa roții, la dreapta sau la stânga. Datorită inclinării dinților, intrarea și ieșirea liniilor de contact din câmpul de angrenare se face treptat, realizându-se o încărcare și o descărcare treptată a dinților; angrenajele cu roți dințate cilindrice cu dinți inclinați funcționează deci mai liniștit decât cele cu dinți drepți. De asemenea, gradul de acoperire e mai mare decât la angrenajele cilindrice cu dinți drepți, forța tangențială fiind repartizată pe mai multe perechi de dinți, cari angrenează deodată.

La roata dințată cilindrică cu dinți inclinați se deosebesc profilul aparent al dintelui, rezultat din secționarea dintelui cu un plan perpendicular pe axa roții, și profilul normal al dintelui, rezultat din secționarea dintelui cu un plan normal pe axa sa longitudinală. Acestor două profile le corespund pasul aparent p_a, respectiv modulul aparent m_a, pasul normal p_n (mai scurt, pasul din-

tării), respectiv modulul normal m_n (mai scurt, modulul dințării), unghiul de angrenare aparent α_a, respectiv unghiul de angrenare normal α_n, etc. Planul perpendicular pe axa roții intersectează



Elementele caracteristice ale roții dințate cilindrice, cu dinți inclinați.

p_a) pas aparent; p_n) pas normal; β) inclinarea elicei; α_a) unghiu de angrenare aparent; α_n) unghiu de angrenare normal; D_{pa}) diametru primitiv aparent; R_{pi}) rază primitivă ideală.

cilindrul primitiv al roții după cercul primitiv aparent, de diametru D_{pa}, iar planul perpendicular pe axa longitudinală a dintelui îl intersectează după elipsa primitivă. Arcul de elipsă care corespunde dinților cari angrenează deodată poate fi înlocuit cu un arc de cerc, și anume al cercului primitiv ideal, de rază R_{pi}, căruia îi corespunde numărul ideal de dinți z_i, necesar pentru determinarea profilului dinților în secțiune normală pe dinte. Pasul elicei din care fac parte dinții este $p_e = \pi D_{pa}/\text{tg}\ \beta$.

Cele două roți ale unui angrenaj cilindric cu dinți inclinați au dinții cu inclinații egale și de sensuri contrare.

În calculul cinematic al roților dințate cilindrice cu dinți inclinați, cu dințare exterioară respectiv interioară, se folosesc următoarele relații:

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1} = \frac{D_{pa_2}}{D_{pa_1}} = \frac{R_{pa_2}}{R_{pa_1}},$$

$$p_n = p_a \cos\beta,\quad m_n = m_a \cos\beta,\quad \text{tg}\ \alpha_n = \text{tg}\ \alpha_a \cos\beta;$$

$$D_{pa} = m_a z = \frac{D_p}{\cos\beta} = \frac{m_n z}{\cos\beta};$$

$$D_{ea} = D_{pa} \pm 2a = m_a(z \pm 2);$$

$$D_{ia} = D_{pa} \mp 2b = m_a(z \mp 2{,}4);$$

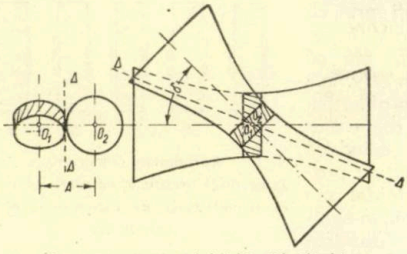
$$R_{pi} = \frac{R_{pa}}{\cos^2\beta};\quad z_i = \frac{z}{\cos^3\beta};$$

$$A = \frac{D_{pa_2} \pm D_{pa_1}}{2} = m_a \frac{z_2 \pm z_1}{2}.$$

Roțile dințate cilindrice cu dinți curbi se folosesc rar, iar cele cu dințare compusă (în V sau în W), pentru transmisiunea de puteri mari și eliminarea componentei axiale a forței tangențiale cuprinse în planul perpendicular pe dinte.

1. Roată dințată hipoidă-cilindrică [гипоидоцилиндрическое зубчатое колесо; roue (dentée) hyperboloïque-cylindrique; zylindrisches Hyperboloidenrad; cylindric skew wheel, cylindric hyperbolical wheel; hengeres hiperbolikus kerék]: Roată dințată de formă hiperboloidă-cilindrică, constituind un element al unui angrenaj cu axele roților necoplanare (adică neparalele și neconcurente).

Angrenajul hipoid-cilindric e format din zonele corespunzătoare diametrilor minimi (gâturilor) a doi hiperboloizi de revoluție cu o pânză (v. fig.),



Generarea angrenajului hipoid-cilindric.

ΔΔ) generatoare comună; O_1) și O_2) centrele roților (punctele de încrucișare); O_1O_2) linia de încrucișare (perpendiculara comună); δ) unghiul de încrucișare; A) distanța dintre centre.

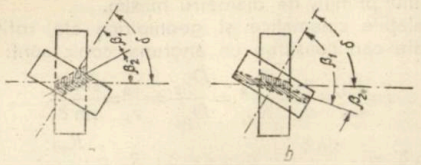
tangenți după o dreaptă ΔΔ (dreapta de contact), care reprezintă generatoarea acestor suprafețe riglate. Când zonele acestor hiperboloizi devin suprafețe primitive ale roților unui angrenaj, contactul dintre dinți e o dreaptă, dinții fiind inclinați față de axa hiperboloidului.

Angrenajele formate din roți dințate hipoide-cilindrice se folosesc pentru transmisiunea puterii între arbori ale căror axe sunt necoplanare și ale căror proiecții pe un plan normal pe perpendiculara lor comună (linia de încrucișare) formează un unghiu de încrucișare. Execuția acestor angrenaje e foarte dificilă, dar ele prezintă avantajul că sunt silențioase în serviciu și robuste. Sunt folosite în cazuri rare; de exemplu, la unele mașini din industria textilă.

De multe ori, aceste angrenaje se înlocuesc cu angrenaje formate din roți dințate cilindrice elicoidale, prin înlocuirea suprafețelor primitive hiperboloidale cu suprafețe cilindrice. În acest caz, contactul dinților nu se mai face după o dreaptă, ci într'un punct (practic, pe o mică suprafață), fapt care limitează turația și puterea transmisă.

La roțile cilindrice elicoidale cari formează un angrenaj, suma sau diferența unghiurilor de inclinație β_1 și β_2 ale dinților față de axele roților trebue să fie egală cu valoarea unghiului de încrucișare (v. fig.). Dacă valoarea unghiului de încrucișare e dată de diferența unghiurilor de inclinație ale dinților ($\delta = \beta_1 - \beta_2$), angrenajul e numit angrenaj

cu melc (numit şi cu şurub fără fine); roata numită melc sau şurub fără fine are, în general,

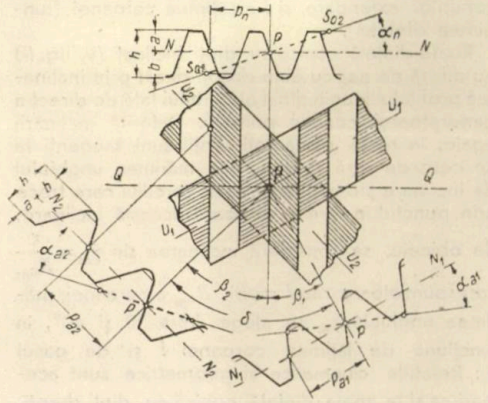


Poziţia roţilor dinţate la angrenajul cilindric elicoidal.
a) angrenaj cilindric elicoidal; b) angrenaj cu melc; β_1) şi β_2) inclinarea elicei; δ) unghiul de încrucişare.

diametrul mult mai mic decât cealaltă roată, numită roată melcată (v. sub Roată dinţată melcată).

Spre deosebire de angrenajele cilindrice cu dinţi inclinaţi, la cari dinţii au aceeaşi inclinare faţă de axa roţii, dar sensuri opuse, la angrenajele cilindrice elicoidale inclinările sunt diferite şi au acelaşi sens. La roţile dinţate cari constitue angrenaje cilindrice elicoidale, contactul dintre o pereche de dinţi se face într'un punct, care, în timpul angrenării, se deplasează pe flancurile dinţilor în contact; deci, aceste angrenaje nu pot transmite puteri mari, şi se uzează repede.

Roata dinţată elicoidală, considerată singură, are aceleaşi elemente geometrice ca şi roata dinţată cilindrică cu dinţi inclinaţi; deci, se folosesc aceleaşi relaţii. Considerând însă roata ca element al unui angrenaj elicoidal (v. fig.), prin



Elementele geometrice caracteristice ale roţilor dinţate cilindrice elicoidale (în figură sunt reprezentaţi dinţii cremalierelor corespunzătoare).
p_{a1}) şi p_{a2}) pas aparent; p_n) pas normal; β_1) şi β_2) inclinarea elicei; δ) unghiu de încrucişare; α_{a1}) şi α_{a2}) unghiu de angrenare aparent; α_n) unghiu de angrenare normal.

faptul că inclinările dinţilor sunt diferite la cele două roţi, există două profile aparente, două pasuri aparente, două cercuri primitive aparente, etc. şi un singur profil normal, un singur pas normal, etc. Raportul de transmisiune este

$$i=\frac{\omega_1}{\omega_2}=\frac{n_1}{n_2}=\frac{z_2}{z_1}=\frac{D_{pa_2}\cos\beta_2}{D_{pa_1}\cos\beta_1},$$

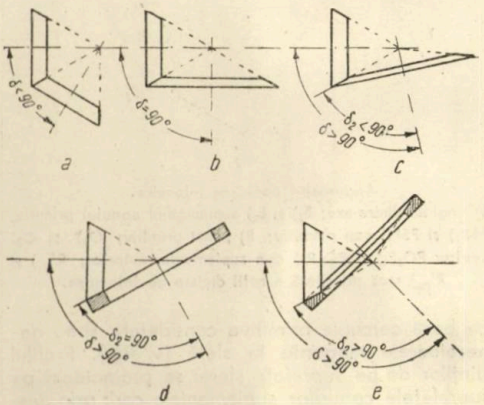
iar distanţa dintre axe este:

$$A=\frac{D_{pa_1}+D_{pa_2}}{2}=\frac{z_1+z_2}{2}m_a=\frac{m_n}{2}\left[\frac{z_1}{\cos\beta_1}+\frac{z_2}{\cos\beta_2}\right];$$

în cazul particular în care $\beta_1=\beta_2$, toate relaţiile se reduc la cele ale angrenajului cilindric cu dinţi inclinaţi.

1. **Roată dinţată conică** [коническое зубчатое колесо; roue dentée conique; konisches Zahnrad; spur bevel wheel; kúposkerék, kúpkerék]: Roată dinţată care are o suprafaţă laterală de formă tronconică, cu dinţare în general exterioară constituind un element al unui angrenaj ale cărui roţi au axe concurente.

Unghiul δ dintre axe corespunde distanţei dintre centre, dela angrenajele cilindrice, şi poate fi mai mic, egal sau mai mare decât 90° (v. fig.), fiind

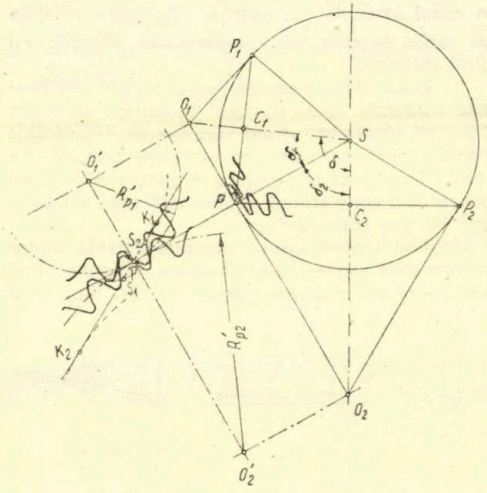


Angrenaje conice.
a), b) şi c) angrenaje conice normale; d) angrenaj conic cu roată plană; e) angrenaj conic interior.

dat de suma semiunghiurilor conurilor primitive δ_1 şi δ_2; când $\delta_2=90°$, conul primitiv al roţii 2 se transformă într'o suprafaţă plană, roata fiind numită roată plană (v. sub Roată dinţată plană), iar angrenajul se numeşte angrenaj conic cu roată plană; când $\delta_2>90°$, conul primitiv al roţii 2 e un con interior, iar angrenajul se numeşte angrenaj conic interior, prin analogie cu angrenajul cilindric interior.

La roata conică se pot deosebi mai multe cercuri primitive, rezultate din întretăierea conului primitiv cu plane normale pe axa acestuia, situate la distanţe diferite de vârful conului; din această cauză, profilul dintelui, deci şi pasul şi modulul, vor varia în funcţiune de distanţa dela vârful conului. Două cercuri primitive corespondente ale unui angrenaj conic sunt situate în plane diferite; deci şi cele două curbe ale flancurilor în contact sunt situate în plane diferite, din care cauză mecanismul angrenării nu poate fi studiat în plan. Suprafaţa sferică având centrul în vârful comun (S) al conurilor, şi care cuprinde cele două cercuri primitive (cu centrul în C_1 şi cu raza C_1P_1, respectiv cu centrul în C_2 şi cu raza C_2P_2) la intersec-

țiunile sale cu planele acestor cercuri, nu e desfășurabilă în plan; de aceea, ea a fost înlocuită cu două suprafețe conice (conurile suplementare cu vârfurile în O_1, respectiv în O_2) cari au



Angrenajul conic de înlocuire.

δ) unghiul dintre axe; δ_1) și δ_2) semiunghiul conului primitiv; PSP_1) și PSP_2) con primitiv; P) punct primitiv; O_1) și O_2) centru; PO_1P_1) și PO_2P_2) con suplementar exterior; R'_{p_1}) și R'_{p_2}) rază primitivă a roții dințate de înlocuire.

ca bază cercurile primitive considerate și au generatoarele tangente la sferă (v. fig.). Profilul dinților de pe suprafața sferei se proiectează pe suprafețele conurilor suplementare cari, prin desfășurarea pe un plan, dau profilul angrenajului de înlocuire al angrenajului conic.

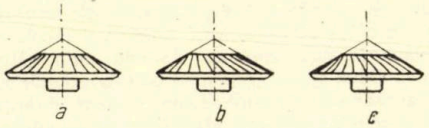
Angrenajul de înlocuire are același pas, respectiv același modul ca și angrenajul conic și, deoarece razele primitive ale angrenajului de înlocuire sunt

$$R'_{p1}=\frac{R_{p1}}{\cos\delta_1} \quad \text{și} \quad R'_{p2}=\frac{R_{p2}}{\cos\delta_2},$$

numerele de dinți corespunzătoare vor fi:

$$z'_1=\frac{2\,R'_{p1}}{m}=\frac{z_1}{\cos\delta_1} \quad \text{și} \quad z'_2=\frac{2\,R'_{p2}}{m}=\frac{z_2}{\cos\delta_2}.$$

Roata dințată conică poate avea dinți drepți, inclinați sau curbi (v. fig.).



Roți dințate conice.

a) cu dinți drepți; b) cu dinți inclinați; c) cu dinți curbi.

Roata dințată conică cu dinți drepți (v. fig. *I*) are profilul longitudinal al dintelui în direcția generatoarei conului primitiv. Deoarece mărimea modulului variază pe lățimea roții, se consideră în calcule, de regulă, modulul m_e corespunzător cercului primitiv de diametru maxim.

Relațiile cinematice și geometrice ale roților dințate cari constitue un angrenaj conic sunt:

$$i=\frac{\omega_1}{\omega_2}=\frac{n_1}{n_2}=\frac{R_{p_2}}{R_{p_1}}=\frac{D_{p_2}}{D_{p_1}}=\frac{z_2}{z_1}=\frac{\sin\delta_2}{\sin\delta_1}$$

$$\operatorname{tg}\delta_1=\frac{\sin\delta}{\cos\delta+\dfrac{z_2}{z_1}};\quad \delta_2=\delta-\delta_1;\quad R_{0e}=\frac{R_{p1}}{\sin\delta_1};$$

$$D_{p_1}=m_e z_1; \qquad D_{p2}=m_e z_2;$$

$$D_{e_1}=D_{p_1}+2\,m_e\cos\delta_1; \qquad D_{e_2}=D_{p_2}+2\,m_e\cos\delta_2;$$

$$a_1=a_2=m_e; \quad b_1=b_2=(1+c)m_e; \quad h_1=h_2=a_1+b_1$$

$$\left.\begin{aligned}\delta_{e1}&=\delta_1+\varphi_{a1}\ \text{și}\\ \delta_{e2}&=\delta_2+\varphi_{a2}\end{aligned}\right\}\quad \operatorname{tg}\varphi_{a1}=\operatorname{tg}\varphi_{a2}=\frac{m_e}{R_{p1}}\sin\delta_1$$

$$\left.\begin{aligned}\delta_{i1}&=\delta_1-\varphi_{b1}\ \text{și}\\ \delta_{i2}&=\delta_2-\varphi_{b2}\end{aligned}\right\}\quad \operatorname{tg}\varphi_{b1}=\operatorname{tg}\varphi_{b2}=\frac{(1+c)m_e}{R_{p1}}\sin\delta_1$$

$$A_1=R_{p_1}\operatorname{cotg}\delta_1-m_e\sin\delta_1;$$

$$A_2=R_{p_2}\operatorname{cotg}\delta_2-m_e\sin\delta_2$$

$$l\leqslant 0{,}3\ R_{0e};$$

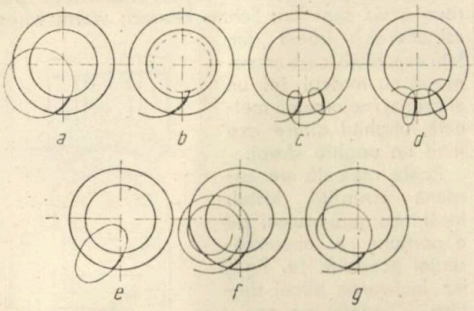
unde R_{0e} e lungimea generatoarei conului primitiv (în același timp, e și raza exterioară a roții plane), c e un coeficient care depinde de modul de execuție a dințării, A_1 și A_2 sunt înălțimile conurilor exterioare, și l e lățimea coroanei (lungimea dintelui).

Roata dințată conică cu dinți inclinați (v. fig. *II*) nu diferă de cea cu dinți drepți decât prin inclinarea profilului longitudinal al dintelui față de direcția generatoarei conului primitiv. Datorită inclinării egale, la roata plană toți dinții sunt tangenți la un cerc de rază r; deoarece mărimea unghiului de inclinare β depinde de raza cercului care trece prin punctul în care se măsoară această inclinare, de obiceiu, se consideră inclinarea sin $\beta_m=\dfrac{r}{R_{0m}}$ corespunzătoare razei medii R_{0m} a coroanei; mărimea unghiului β_m se alege între 30 și 40°, în funcțiune de lățimea coroanei l și de pasul p_e. Relațiile cinematice și geometrice sunt aceleași ca și la roata dințată conică cu dinți drepți.

Roata dințată conică cu dinți curbi are profilul longitudinal al dintelui, pe roata plană, după un arc de curbă (v. fig.). În general, se folosesc numai arcul de cerc, evolventa alungită și epicicloida alungită, obținându-se astfel roata dințată conică cu dinți în arc de cerc, roata dințată conică cu dinți în arc de evolventă (cu dințare în paloidă) și roata dințată conică cu dinți în arc de epicicloidă alungită (cu dințare în eloidă). Se folosesc cel mai mult roțile dințate conice cu dinții în arc de cerc.

La roata dințată conică cu dinți în arc de cerc (v. fig. *III*), profilul longitudinal al dintelui, pe roata plană, e un arc de rază r_s, al cărui centru e

situat la distanța e (numită excentricitate) de centrul S al roții plane. Unghiul β_m, format de raza roții plane cu tangenta la cercul de rază r_s,

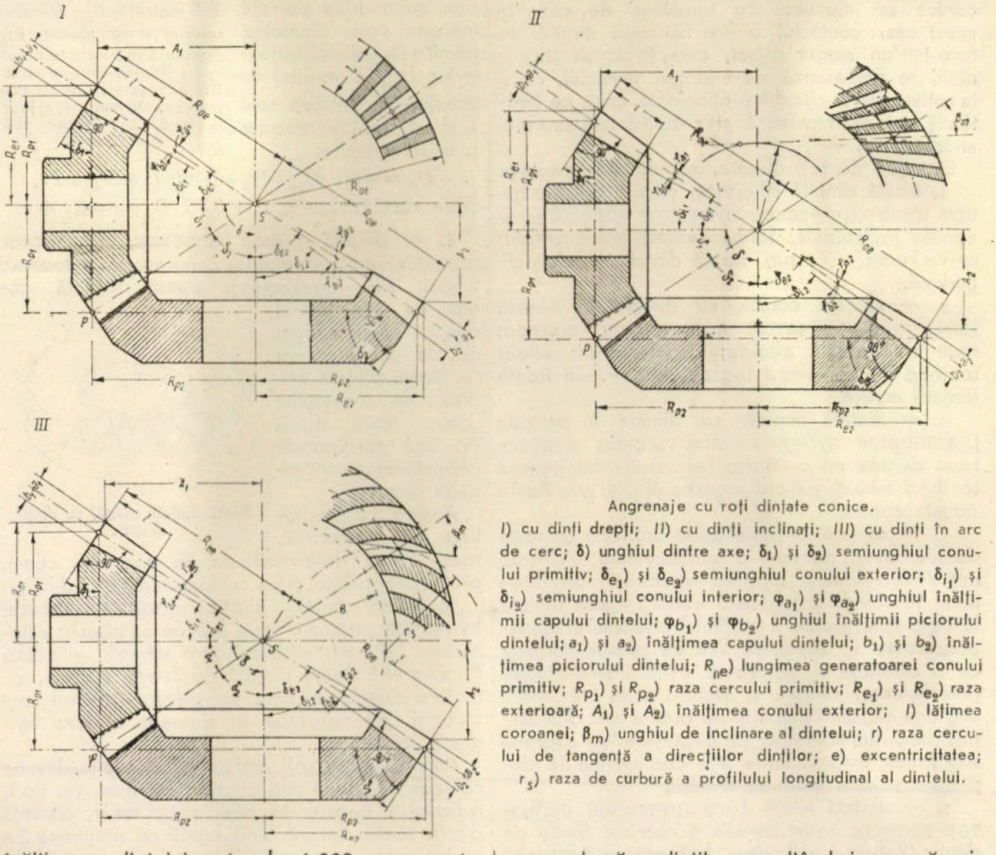


Roți dințate conice, cu dinți curbi.
a) cu dinți în arc de cerc; b) cu dinți în evolventă; c) cu dinți în epicicloidă; d) cu dinți în hipocicloidă; e) cu dinți în elipsă; f) cu dinți în spirală arhimedică; g) cu dinți în spirală logaritmică.

în punctul situat la jumătatea lățimii coroanei, definește inclinarea dintelui și are între 35 și 45°; înălțimea dintelui este $h = 1{,}888\ m_e$ pentru $m_e > 1{,}21$ mm și $h = 1{,}950\ m_e$ pentru $m_e \leqslant 1{,}21$ mm, iar jocul la fund e $c = 0{,}188\ m_e$, respectiv $c = 0{,}252\ m_e$. Înălțimea capului dintelui nu e aceeași la ambele roți ale angrenajului, ea depinzând și de raportul de transmisiune. Relațiile cinematice și geometrice sunt aceleași ca și la roata dințată conică cu dinți drepți, ținând seamă de particularitățile sale (înălțimea dintelui și înălțimile diferite ale capului și piciorului dintelui).

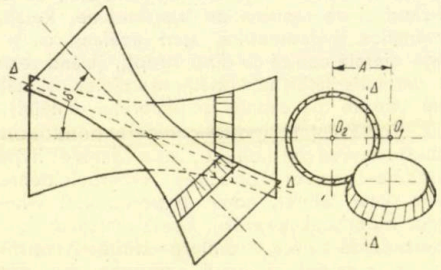
1. **Roată dințată hipoidă-conică** [гипоидоническое зубчатое колесо; roue (dentée) hyperboloïque-conique; konisches Hyperboloidenrad; conic skew wheel, conic hyperboloical wheel; kúpos-hiperbolikus kerék]: Roată dințată de formă hiperboloidă-conică, cu dințare exterioară, constituind un element al unui angrenaj cu axele roților necoplanare (neparalele și neconcurente).

Roțile dințate cari constitue un angrenaj hipoid-conic se formează prin tăierea a două zone laterale corespondente din suprafețele a doi hiperboloizi de revoluție cu o pânză, tangenți după generatoarea comună $\Delta\Delta$ (v. fig.). Angrenajul hipoid-conic asigură contactul pe toată lungimea flancului dinților în contact, ceea ce permite o ungere bună a dinților, rezultând și o uzură uniformă și un mers silențios chiar la turații înalte



Angrenaje cu roți dințate conice.
I) cu dinți drepți; *II*) cu dinți inclinați; *III*) cu dinți în arc de cerc; δ) unghiul dintre axe; δ_1) și δ_2) semiunghiul conului primitiv; δ_{e_1}) și δ_{e_2}) semiunghiul conului exterior; δ_{i_1}) și δ_{i_2}) semiunghiul conului interior; φ_{a_1}) și φ_{a_2}) unghiul înălțimii capului dintelui; φ_{b_1}) și φ_{b_2}) unghiul înălțimii piciorului dintelui; a_1) și a_2) înălțimea capului dintelui; b_1) și b_2) înălțimea piciorului dintelui; $R_{\beta e}$) lungimea generatoarei conului primitiv; R_{p_1}) și R_{p_2}) raza cercului primitiv; R_{e_1}) și R_{e_2}) raza exterioară; A_1) și A_2) înălțimea conului exterior; l) lățimea coroanei; β_m) unghiul de înclinare al dintelui; r) raza cercului de tangență a direcțiilor dinților; e) excentricitatea; r_s) raza de curbură a profilului longitudinal al dintelui.

şi puteri mari. De aceea, aceste angrenaje se folosesc din ce în ce mai mult, cu toate că execuţia lor e dificilă.



Generarea angrenajului hipoid-conic.
ΔΔ) generatoare comună; O_1) şi O_2) centrele roţilor (punctele de încrucişare); O_1O_2) linia de încrucişare; δ) unghiul de încrucişare; A) distanţa dintre centre.

Roţile dinţate hipoid-conice se pot executa cu dinţi inclinaţi, sau cu dinţi curbi (în arc de cerc, în evolventă alungită sau în epicicloidă alungită).

Uneori, pentru uşurarea execuţiei, zonele hipoid-conice se înlocuesc cu trunchiuri de con; în acest caz, contactul dintre flancurile dinţilor se face într'un singur punct, care, în timpul angrenării, se deplasează de-a-lungul flancului, ca şi la roţile dinţate cilindrice elicoidale, ceea ce limitează puterea transmisă şi coboară randamentul angrenajului. —

Exemple de roţi dinţate, cu dinţare specială:

1. **Roată** dinţată **cilindrică, elicoidală** [винтовое цилиндрическое зубчатое колесо; roue dentée hélicoïdale; Schneckenrad; worm wheel; csavarkerék]. V. sub Roată dinţată hipoidă-cilindrică.

2. ~ **dinţată conică, cu dinţare în eloidă** [элоидное зубчатое коническое колесо; roue dentée en elloïde; Elloidzahnrad; elloid toothed wheel; elloid fogaskerék]. V. sub Roată dinţată conică.

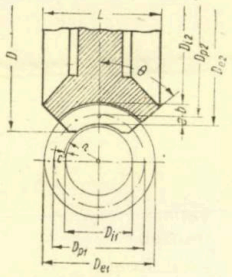
3. ~ **dinţată conică, cu dinţare în paloidă** [палоидное зубчатое коническое колесо; roue dentée en palloïde; Palloidzahnrad; palloid toothed wheel; palloid fogaskerék]. V. sub Roată dinţată conică.

4. ~ **dinţată D** [зубчатое колесо D; roue dentée avec denture à déplacement; Zahnrad mit V-Verzahnung; toothed wheel with displacement toothing; V fogazású kerék]: Roată dinţată la care linia medie a profilului cremalierei corespunzătoare e deplasată faţă de poziţia normală cu o cantitate δ, pentru a evita intersecţiunea (interferenţa) dinţării şi pentru a se îmbunătăţi angrenarea, când numărul de dinţi e mic. Această mărime δ, numită factor de deplasare, se exprimă sub forma $\delta = xm$, unde x e coeficientul de deplasare şi m e modulul dinţării.

5. ~ **dinţată limită** [ограниченное зубчатое колесо; roue dentée à nombre limite de dents; Zahnrad mit dem begrenzten Zahnzahl; toothed wheel with limit number of teeth; határoltfogú fogaskerék]: Roată dinţată la care numărul de dinţi e numărul limită (v. sub Dinţării, numărul de dinţi limită al ~).

6. ~ **melcată** [червячная шестерня; roue à vis sans fin; Schneckenrad; worm wheel; csigakerék]: Roată dinţată elicoidală, care angrenează cu melcul într'un angrenaj melc-roată melcată, unghiul dintre axe fiind un unghiu drept.

Roata melcată are coroana strunjită astfel, încât înconjură melcul pe o porţiune a circumferenţei acestuia (v. fig.), iar inclinarea elicei dinţilor e egală cu cea a spirei (spirelor) melcului. De cele mai multe ori, roata melcată constitue elementul condus în angrenajul melc-roată melcată. Principalele dimensiuni geometrice ale roţii melcate sunt: diametrul primitiv D_{p_2}, diametrul exterior D_{e_2}, diametrul de strunjire D, lăţimea roţii L şi raza şanţului circular r. Există relaţiile:

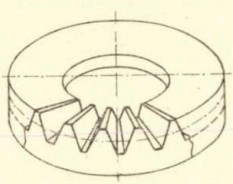


Roată dinţată melcată.
D_{p_1}) diametrul primitiv al melcului; D_{i_1}) diametrul interior al melcului; D_{e_1}) diametrul exterior al melcului; D_{p_2}) diametrul primitiv al roţii melcate; D_{e_2}) diametrul exterior al roţii melcate; D_{i_2}) diametrul interior al roţii melcate; D) diametrul de strunjire al roţii melcate; r) raza şanţului roţii melcate; c) jocul la fund; L) lăţimea roţii melcate.

$$D_{p_2} = mz_2;\ D_{e_2} = (z_2 + 2)m;\ D = D_{p_2} + 2e,$$

unde $e \cong 1{,}5\,m \cos\theta$; $L \leqslant 0{,}75\ D_{e_1}$; $r = R_{i_1} + c$.

7. ~ **dinţată plană** [плоское шестерня; roue dentée plane; ebenes Zahnrad; plane toothed wheel; sik fogaskerék]: Roată dinţată conică, cu semiunghiul conului primitiv egal cu un unghiu drept (v. Roată dinţată conică). În angrenajul conic, roata plană (v. fig.) corespunde cremalierei din angrenajul cilindric.



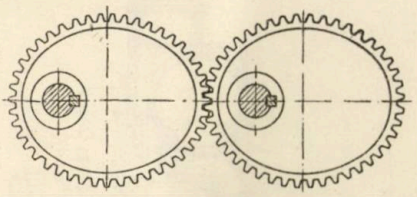
Roată dinţată plană, cu dinţi drepţi.

Analog cu cremaliera de referinţă, roata plană determină, la un angrenaj conic, profilul transversal şi pe cel longitudinal al dinţilor.

8. **Roată** dinţată **eliptică** [эллиптическое зубчатое колесо; roue dentée elliptique; elliptisches Zahnrad; elliptical gear wheel; elliptikus fogaskerék]: Roată dinţată de formă eliptică, cu dinţare exterioară, care se roteşte în jurul unui focar şi care constitue un element al unui angrenaj eliptic.

Angrenajul cu roţi dinţate eliptice e totdeauna compus din două roţi eliptice identice (v. fig.), rotindu-se fiecare în jurul unui focar, distanţa dintre aceste focare fiind egală cu lungimea $2a$ a axei mari a elipselor. Aceste angrenaje se folosesc pentru realizarea unei mişcări periodice

neuniforme de rotaţie la roata condusă, roata conducătoare având o mişcare de rotaţie uniformă. În timpul unei rotaţii, raportul de transmisiune

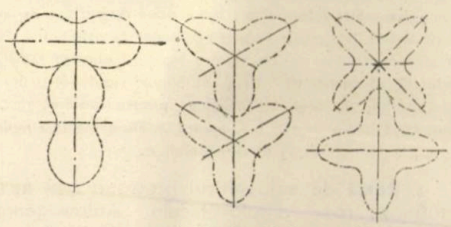


Angrenaj cu roţi dinţate eliptice.

variază între două limite. La roata dinţată eliptică se deosebesc: elipsa primitivă, elipsa exterioară, etc.

1. **Roată dinţată eliptică, multiplă** [многократное эллиптическое зубчатое колесо; roue dentée elliptique multiple; vielfaches elliptisches Zahnrad; multiple elliptical gear wheel; többszörös elliptikus fogaskerék]: Roată dinţată cu dinţare exterioară, având conturul compus din doi sau din mai mulţi lobi de formă eliptică, şi care constitue un element al unui angrenaj eliptic multiplu.

Angrenajele eliptice multiple se folosesc pentru realizarea unei mişcări de rotaţie cu două sau cu mai multe perioade în decursul unei rotaţii a roţii conduse, roata conducătoare având o mişcare de rotaţie uniformă. După numărul de perioade



Angrenaje cu roţi dinţate eliptice, multiple.

care trebue obţinut la roata condusă, se folosesc roţi dinţate eliptice cu doi lobi, cu trei lobi, etc. (v. fig.).

2. ~ **dinţată intermediară** [промежуточное зубчатое колесо; roue dentée intermédiaire; zwischenliegendes Zahnrad; intermediate toothed wheel; közbensõ fogaskerék]. V. sub Roată intermediară.

3. **Roată de rulare** [каток; roue de roulement; Rollrad; rolling wheel; gördülõ kerék]: Roată care serveşte la susţinerea şi la rularea pe o cale a unui sistem tehnic, prin rotirea ei în jurul unui ax al sistemului şi prin interacţiunea dintre roată şi cale (v. şi sub Rulare). Sistemul tehnic poate fi un vehicul, o maşină de transportat şi ridicat, etc. — Exemple de roţi de rulare:

4. **Roată de vehicul** [колесо для транспортного средства; roue de véhicule; Fahrzeugrad; vehicle wheel; járműkerék]: Roată de rulare, care serveşte la susţinerea şi la rularea unui vehicul pe cale, prin rotirea ei în jurul axului său. Roata poate fi montată singură pe ax (de ex. roată de bicicletă, de motocicletă, etc.) sau în perechi (de ex. roţi de vagon, de locomotivă), sau pot fi montate mai multe roţi pe acelaşi ax (de ex. roţile unei osii de autovehicul cu roţi jumelate). Roţile dispuse în perechi, împreună cu osia pe care sunt montate, formează osia montată a vehiculului; uneori, acest ansamblu se numeşte tren de roţi, în special la avioane sau la autovehicule.

După mişcarea relativă a roţii faţă de osie, se deosebesc: roată fixă, care e calată pe osie; roată liberă, care se poate roti în ambele sensuri în jurul osiei; roată semiliberă, care se poate roti într'un singur sens, în jurul osiei.

După serviciul pe care-l îndeplineşte osia sau axul pe care e montată roata, se deosebesc: roată conducătoare, roată directoare, roată motoare, roată purtătoare.

După material şi construcţie, roţile pot fi de lemn, metalice, etc.; ele se execută prin turnare, prin sudare, asamblare cu nituri, cu buloane, etc.; construcţia roţii depinde de felul vehiculului, roata putând fi monobloc sau din două sau mai multe piese asamblate. —

După serviciul pe care-l îndeplineşte osia sau axul pe care sunt montate roţile de vehicul, se deosebesc:

5. ~ **conducătoare** [ведущее колесо; roue avant; führendes Rad; leading wheel; vezetõ kerék]: Roată montată pe osia conducătoare (v.) a unui vehicul, care rulează pe o cale de ghidare şi care-l conduce pe cale în timpul mersului.

6. ~ **directoare** [колесо направляющее; roue directrice; Lenkrad; steering wheel; vezetõ kerék, kormányzó kerék]: Roată montată pe axul, respectiv pe osia directoare (v.) a unui vehicul, şi care comandă singură, respectiv împreună cu cealaltă roată montată pe osie, direcţia de mers a vehiculului.

În general, sunt directoare roţile montate pe axul sau pe osia din faţă a vehiculelor (de ex. bicicleta, căruţa, majoritatea autovehiculelor, etc.); la unele vehicule pot fi directoare atât roţile osiei din faţă, cât şi ale celei din spate (de ex., la unele autovehicule cu dublă tracţiune).

La vehiculele rutiere, roţile directoare sunt asamblate cu fusul prin intermediul unui palier. La vehiculele de cale ferată, roţile directoare sunt calate pe osie şi se numesc roţi conducătoare (v.).

7. ~ **motoare** [ведущее колесо, рабочее колесо; roue motrice; Triebrad, Antriebsrad; driving wheel; hajtó kerék]: Roată care primeşte cuplul motor dela motorul de antrenare şi propulsează vehiculul. Roata motoare poate fi montată liber (de ex. la unele motociclete), semiliber (de ex. la unele biciclete) sau fix pe un arbore sau pe o osie motoare. Acţionarea poate fi efectuată, fie printr'un mecanism motor (de ex. la locomotivele cu abur cu piston, etc.), fie direct prin antrenarea individuală a osiei (de ex. la locomotiva electrică, cu antrenare individuală, la vagon motor, etc.), fie indirect, printr'o transmisiune (de ex. la bicicletă, la automobil, automotor, etc.).

1. **Roată purtătoare** [колесо поддерживающее; roue porteuse; Tragrad; carrying wheel, truck wheel; tartó kerék]: Roată montată pe o osie purtătoare şi care serveşte la susţinerea şi rularea unui vehicul, fără a fi acţionată de un cuplu motor. —

După felul contsrucţiei, se deosebesc:

2. **~ cu bandaj** [бандажное колесо; roue à bandage; Reifenrad; wheel with separate tyre, wheel with separate tire; abroncsos kerék]: Roată de vehicul, care are montată pe obadă o piesă numită bandaj (v.), care calcă pe cale. Roţile cu bandaj se compun din centru, bandaj şi, de regulă, inelul de fixare. Diferă prin construcţie, material şi dimensiuni, după vehiculul la care sunt montate.

3. **~ monobloc** [цельнолитное колесо; roue pleine d'une seule pièce; Vollrad; solid wheel; tömör kerék]: Roată de vehicul, fără bandaj, la care obada are o formă adecvată, pentru a constitui suprafaţa de rulare pe cale. La vehicule de cale ferată, roata monobloc, care e de obiceiu o roată-disc, cuprinde butucul, obada şi discul, turnate din fontă sau laminate din oţel dintr'o singură bucată. Numai rareori se folosesc roţi monobloc cu pereţi dubli. —

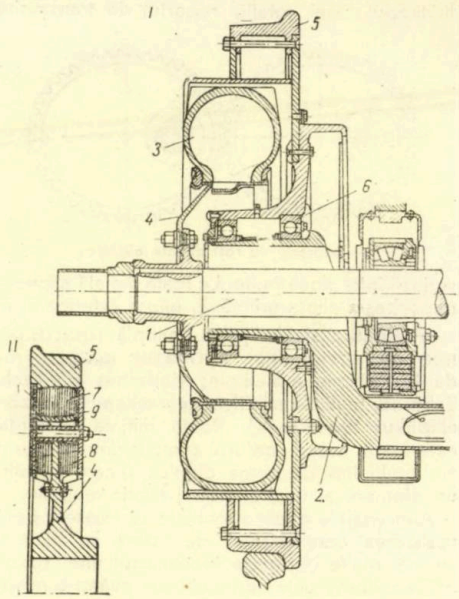
Exemple de roţi de vehicul:

4. **Roată de automotor** [колесо для автомотриссa; roue d'automotrice; Triebwagenrad; rail motor car wheel; motorkocsi-kerék]: Fiecare dintre roţile osiilor montate ale automotorului. După serviciul pe care-l îndeplineşte osia, roţile sunt motoare şi libere. Din punctul de vedere constructiv, se deosebesc: roţi elastice şi roţi rigide. Roţile elastice pot avea bandaj elastic sau rigid; roţile rigide sunt, în general, roţi cu bandaje.

Roţile cu bandaj elastic au un bandaj pneumatic, cu profilul adaptat rulării pe şină şi menţinut pe jantă printr'un cerc amovibil. În interiorul bandajului pneumatic se găseşte o coroană rigidă, care constitue un dispozitiv de siguranţă pentru a reduce efectul panelor de cauciuc, în timpul mersului, limitând turtirea pneumaticului. Presiunea în serviciu a unui pneumatic e, de obiceiu, de 7···9 kg/cm², iar sarcina admisă pe pneumatice de 1200···1400 kg. Rulajul mediu al pneumaticului e de 35 000···40 000 km. Anvelopa e prinsă într'o jantă specială, care-l apără şi-i fixează marginile.

Roţile elastice cu bandaj rigid se pot construi de exemplu ca roţi cari au intercalate, între centru şi bandajul rigid, un inel de cauciuc strâns între două discuri metalice laterale, între obadă şi butuc fiind montate, de ambele părţi ale discului centrului, câte un inel de cauciuc, astfel încât ansamblul de trei inele elastice şi cele două inele laterale de tablă asigură legătura elastică radială şi laterală (v. fig. *II*), sau ca roţi la cari e interpus, între centru şi bandajul rigid de rulare, un inel sau un bandaj pneumatic de cauciuc, care asigură atât legătura elastică radială, cât şi cea laterală între roată şi bandajul de rulare (v. fig. *I*).

Roţile cu bandaj sunt roţi de oţel cu centrul forjat şi laminat, înzestrate, fie cu un bandaj subţire, în care caz între obadă şi bandaj se aplică un inel de cauciuc masiv, fie cu un bandaj normal, asemănător celor dela vagoanele de cale ferată.



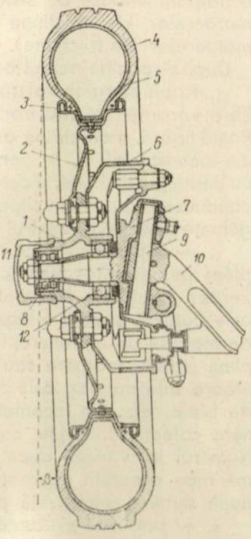
Roţi elastice de automotor cu bandaj rigid.
I) cu pneumatic intermediar; *II*) cu două dispozitive de legătură lastice (schemă); 1) osie rotitoare; 2) osie cotită, fixă; 3) pneumatic intermediar, pentru legătură elastică radială şi laterală; 4) centru de roată; 5) bandaj rigid; 6) palier de rostogolire; 7) inel de cauciuc pentru legătură elastică radială; 8) inele de cauciuc pentru legătura elastică radială; 9) discuri metalice.

5. **Roată de autovehicul** [колесо для автомобиля; roue d'autovéhicule; Autowagenrad; autovehicle wheel; automobilkerék, gépkocsikerék]: Roată care serveşte la susţinerea şi rularea unui autovehicul pe cale. Roata e constituită dintr'un corp (cu sau fără butuc), o jantă şi un bandaj elastic. Corpul poate fi monobloc cu butucul sau asamblat cu acesta prin şuruburi. Janta poate fi monobloc cu corpul (de ex. la roţile turnate) sau fixată de corp prin nituri, prin sudură, etc. şi poate avea diferite profile (jantă buclată, semiplată, plată, canelată cu ureche, canelată deschisă, etc.) având, de obiceiu, un inel amovibil de fixare a bandajului (v. sub Jantă). Bandajul elastic poate fi pneumatic (pneu) compus din cameră de aer şi anvelopă (v. Anvelopă şi Dimensiunile anvelopei) sau masiv (v. şi sub Bandaj).

Din punctul de vedere constructiv, se deosebesc roţi pline şi roţi cu spiţe. Ele trebue să îndeplinească următoarele condiţiuni: să fie bune conducătoare de căldură, ajutând la răcirea bandajelor, cari se încălzesc datorită frecării pe cale; să fie elastice; să fie uşor demontabile, etc. Roţile cu frână trebue să permită accesul aerului

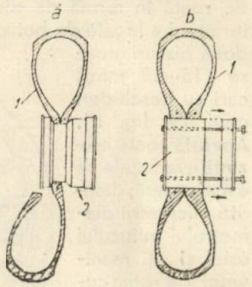
la toba frânei (roţile-disc, de exemplu, se perforează aproape de periferia discului).

O roată plină poate fi roată-disc turnată, fie din oţel, fie din aliaje de metale uşoare de mare rezistenţă, sau roată-disc presată din tablă de oţel. Roata-disc turnată din oţel e folosită numai la autovehicule grele. Roata-disc turnată din aliaje de metale uşoare are, de regulă, în apropierea jantei, goluri cari formează spiţe foarte scurte, pentru a asigura răcirea. Roata-disc de tablă de oţel se confecţionează prin presare şi poate fi cu discul plin sau, uneori, cu găuri în apropierea jantei, constituind o formă intermediară între roata cu disc plin şi cea cu spiţe de oţel (v. fig. sub Disc de roată). — Roţile cu spiţe se clasifică în roţi cu spiţe rigide şi roţi cu spiţe de sârmă de oţel, cele cu spiţe rigide putând fi cu spiţe de lemn sau de oţel. La roţile cu spiţe de lemn, acestea sunt asamblate cu butucul prin două flanşe strânse prin şuruburi, iar la periferie, spiţele poartă o obadă masivă de lemn, pe care e montată o jantă metalică (în general, la cald şi cu fixare prin şuruburi cu cap îngropat); uneori, legătura dintre spiţe şi obadă se face cu ajutorul unor piese metalice presate. Roţile cu spiţe rigide de oţel au formă asemănătoare cu forma roţilor cu spiţe de lemn; ele sunt confecţionate prin presare, din două discuri cari sunt apoi sudate între ele; uneori se introduc piese de lemn în golurile dintre discuri, pentru a mări rezistenţa. La roţile cu spiţe de sârmă de oţel, legătura dintre jantă şi butuc e făcută prin 2···3 sisteme de spiţe încrucişate, neradiale. Spiţele au la o extremitate un cap lăţit, iar la cealaltă extremitate — fie la jantă, fie la butuc — sunt nituite (după tensionare), sau filetate pentru a fi fixate cu ajutorul unor piese cu filet interior, ceea ce permite centrarea lor.



Roată de autovehicul, cu bandaj pneumatic.
1) butuc; 2) disc; 3) jantă; 4) anvelopă; 5) cameră; 6) tamburul frânei; 7) fuzetă; 8) fusul fuzetei; 9) pivotul fuzetei; 10) osie; 11) rulment exterior; 12) rulment interior; β) unghiul de înclinare a roţii.

1. **Roată** de avion [колесо самолета; roue d'avion; Flugzeugrad; airplane wheel; repülögépkerék]: Roată care serveşte la susţinerea şi rularea avionului pe sol, în timpul deplasării pe sol, la aterisare şi la decolare. Roata de avion e o roată liberă, constituită dintr'un butuc — în general turnat din aliaje uşoare de înaltă rezistenţă, de exemplu din aliaj de magneziu — şi dintr'un bandaj pneumatic. Butucul poate fi monobloc sau din două piese asamblate cu buloane paralele cu axa, care le traversează. Periferia pe care se sprijine taloanele anvelopei are o canelură la butucul monobloc, şi e plată la butucul din două piese (v. fig.). — Roţile trenului de aterisaj sunt montate independent pe braţele aterisorului, braţele acestuia putând purta o singură roată, sau două roţi jumelate. Roţile aterisorului au, în general, frâne.



Roţi de avion.
a) cu butuc monobloc; b) cu butuc din două piese asamblate cu buloane; 1) anvelopă; 2) butuc.

La unele avioane, bechia (v.) e constituită dintr'o roată de coadă, cu axul montat într'un suport pivotant.

2. **Roată** de car [колесо повозки; roue de chariot; Wagenrad; waggon wheel; kocsikerék]. V. sub Carului, roţile ~.

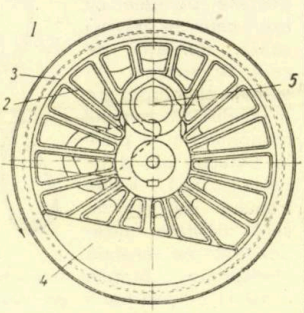
3. **Roată** de coadă [костыльное колесо, хвостовое колесо; roue de queue; Schwanzrad, Spornrad; tail wheel; farokkerék]. V. sub Roată de avion.

4. **Roată** de locomotivă [паровозное колесо; roue de locomotive; Lokomotivrad; locomotive wheel; mozdonykerék]: Fiecare dintre roţile osiei montate ale locomotivei. Roţile de locomotivă sunt roţi rigide cu bandaj, şi sunt alcătuite din următoarele părţi: centrul de roată (numit şi stea), bandajul şi inelul de fixare. Centrul de roată se confecţionează din oţel turnat; el are spiţe sau e în formă de disc. Roţile sunt calate (prin presare) pe osie. Apăsarea exercitată pentru calare e de 40···60 t pentru fiecari 100 mm de diametru al osiei. Roţile trebue să fie perfect paralele între ele şi perpendiculare pe axa osiei, să aibă diametrii cercurilor de rulare egali şi să fie montate la distanţa corespunzătoare ecartamentului căii. După dispoziţia în carul locomotivei, se deosebesc roţi alergătoare (v.), roţi cuplate (v.) şi roţi purtătoare (v.), iar după serviciul pe care-l îndeplineşte osia, se deosebesc roţi motoare (v.), roţi cuplare (v.) şi roţi libere (v.).

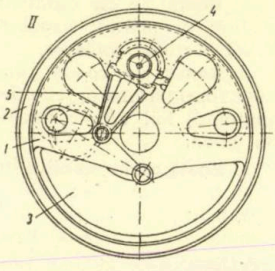
Roţile motoare şi cele cuplare sunt roţi cu spiţe sau cu discuri, cu bandaje, şi cu contragreutate.

La roţile motoare şi la cele cuplare, butucul e prelungit radial cu un braţ care formează manivela şi în care se introduce, prin presare, butonul de manivelă (buton motor, respectiv buton cuplar); în zona butucului, spiţele sunt legate prin nervuri de întărire (v. fig. *1*). În partea opusă butonului şi puţin decalată faţă de prelungirea manivelei e situată contragreutatea (v.). Roţile cuplare au contragreutate mai mică decât cele motoare. La centrul de roată cu spiţe, acestea au,

în general, secțiune eliptică, spițele cu secțiune dreptunghiulară ne mai fiind folosite. La centrul de roată în formă de disc, obada e goală în interior, și e legată de butucul roții prin intermediul a două discuri groase (15···30 mm), cari au deschideri mari (v. fig. *II*). Această roată prezintă avantajele că e mai ușoară, datorită micșorării diametrului butucului osiei și al manivelei (la roțile cuplate); e mai rezistentă; permite realizarea contragreutății fără plumb (la roțile cuplate) și nu are crăpături de retragere (frecvente la roțile cu spițe), asigurându-se totodată o apăsare mai uniformă a bandajului pe obadă. La montarea roților, poziția butoanelor în roată se alege astfel, încât decalarea dintre razele de manivelă să fie următoarea: la locomotivele cu doi cilindri, 90°; la locomotivele cu trei cilindri, 120°; la locomotivele cu patru cilindri, cu expansiune simplă, 180°, la mecanismele alăturate (sau cu 90° între perechea de mecanisme din dreapta față de cea din stânga); la locomotivele cu patru cilindri compound, manivelele cilindrilor de înaltă presiune, respectiv ale cilindrilor de joasă presiune, sunt decalate între ele cu 90°, mecanismele de joasă presiune fiind decalate cu 180° față de cele de înaltă presiune. Roțile cuplate (motoare și cuplare) sunt, în general, frânate, iar roțile libere (alergătoare și purtătoare) sunt, în general, nefrânate. La roțile frânate, frânarea poate fi unilaterală (pe o singură parte a roții) sau bilaterală (pe ambele părți); ea se efectuează prin saboți cari se aplică pe suprafața de rulare. Roțile libere sunt roți cu spițe sau cu discuri, cu bandaje, având diametrul mult mai mic decât al roților cuplate.



Roată motoare de locomotivă, cu spițe.
1) butuc; 2) spiță; 3) obadă; 4) contragreutate; 5) buton de manivelă (buton motor).



Roată motoare de locomotivă cu disc.
1) disc; 2) obadă; 3) contragreutate; 4) buton de manivelă; 5) contramanivelă.

La locomotivele Diesel cu transmisiune mecanică și hidraulică și la locomotivele electrice cu antrenare colectivă a osiilor, construcția roților e, în general, aceeași ca la locomotivele cu abur. La locomotivele Diesel-electrice și la locomotivele electrice cu antrenare individuală a osiilor, construcția roților e, în principiu, aceeași ca la locomotivele cu abur, dar depinde și de o serie de condițiuni impuse de sistemul de suspensiune a motoarelor de tracțiune (v. sub Suspensiunea motoarelor de tracțiune). —

După dispoziția în carul locomotivei, se deosebesc:

1. **Roată alergătoare** [колесо бегунковое; roue libre; vorderes Laufrad; front free wheel; futó kerék]: Roată liberă, montată pe osia sau pe osiile din față ale locomotivei. E, în general, o roată cu spițe și cu bandaj, nefrânată, și care servește la rularea și la conducerea locomotivei pe cale; uneori, roata alergătoare poate avea centrul de roată în formă de disc.

2. ~ **cuplată** [колесо спаренное; roue accouplée; gekuppeltes Rad; coupled wheel; kapcsolt kerék]: Roată de locomotivă, montată rigid pe o osie cuplată și care e legată prin bielă, fie direct de motorul de antrenare, fie printr'o altă roată cuplată (roată motoare sau cuplară), fie printr'un arbore intermediar, osie falsă, sistem triunghiular de biele, etc. (la locomotive electrice cu antrenare colectivă). Roțile cuplate sunt roți frânate. Numărul lor variază după tipul locomotivei, după mărimea greutății aderente care trebue realizată, după sarcina repartizată pe osie, etc.

3. ~ **purtătoare** [колесо поддерживающее; roue porteuse arrière; hinteres Laufrad; back free wheel; tartó kerék]: Roată liberă, montată pe osia sau pe osiile dinapoi ale locomotivei, după roțile cuplate. Roțile purtătoare sunt nefrânate și servesc la rularea și la susținerea locomotivei. Osiile montate cu roți purtătoare sunt, în general, una sau două, în funcțiune de tipul locomotivei. —

După serviciul pe care-l îndeplinește osia pe care e montată roata de locomotivă, se deosebesc:

4. ~ **cuplară** [сцепное колесо; roue accouplée; Kuppelrad; coupled wheel; kapcsolt kerék]: Roată de locomotivă, montată rigid pe o osie cuplară (v.), și care e legată, prin biele, fie cu roata motoare, fie cu o altă roată cuplară. Servește la rularea și la susținerea locomotivei, cum și la mărirea forței de tracțiune din adeziune, prin mărirea greutății aderente a locomotivei. Numărul lor variază după tipul și după sarcina repartizată pe osie a locomotivei.

5. ~ **liberă** [колесо со свободном ходом; roue libre; Laufrad; free wheel; futó kerék]: Roată de locomotivă, montată rigid pe o osie liberă și care servește numai la rularea și la susținerea locomotivei, ea nefiind supusă acționării vreunui mecanism motor. Roțile libere sunt roți alergătoare și roți purtătoare.

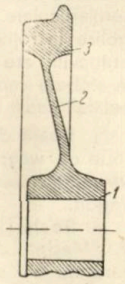
6. ~ **motoare** [ведущее колесо; roue motrice; Freirad; driving wheel; hajtó kerék]: Roată de locomotivă, montată rigid pe o osie motoare și care, pe lângă rularea și susținerea locomotivei, servește și la propulsare, primind cuplul motor dela motorul de antrenare. Roțile sunt montate pe osii drepte (în cazul cilindrilor exteriori) sau pe osii cotite (în cazul cilindrilor interiori). Locomotivele cu abur, cu piston, se construesc în general cu una sau două perechi de roți motoare; aceste roți sunt frânate.

1. **Roată** de tractor [тракторное колесо; roue de tracteur; Traktorrad; tractor wheel; traktorkerék]: Fiecare dintre roţile aparatului de rulare al unui tractor. Construcţia roţilor diferă după tipul tractorului. La tractoarele pe roţi, pentru agricultură, roţile din spate sunt, în general, roţi motoare, iar cele din faţă sunt roţi directoare. Roţile motoare sunt roţi cu spiţe (construite din benzi de oţel cu secţiune dreptunghiulară, dispuse în două plane); la acestea obada e un cerc de tablă de oţel, cu marginile răsfrânte spre interior; pe obadă sunt fixate sape, crampoane sau pinteni, pentru mărirea aderenţei la sol, iar butucul e constituit, de obiceiu, dintr'o bucea cu două discuri, de care sunt fixate spiţele. Pentru a asigura continuitatea contactului cu solul, pintenii sunt dispuşi pe obadă în două rânduri intercalate şi, în general, inclinate faţă de axa roţii. Pentru deplasarea pe căi pietruite sau asfaltate, roţile motoare se îmbracă peste pinteni (de obiceiu numai pe rândul exterior) cu un bandaj de bandă de oţel, fixat cu şuruburi. Roţile motoare se calează pe semiosii cu pană, cu caneluri (arbore canelat) sau cu bride. Roţile directoare sunt roţi libere pe osie, de construcţie asemănătoare celor motoare, având însă obada fără pinteni; uneori, obada roţii are o creastă mediană.

La tractoarele pe roţi, universale, roţile metalice pot fi înlocuite cu roţi cu bandaj elastic (masiv sau pneumatic).

La tractoarele pe şenilă se deosebesc roţi motoare (stele motoare) şi roţi directoare. Roata motoare e o roată fixată pe semiosie şi e constituită din butuc, obadă şi spiţe; obada ei are periferia profilată cu dinţi cari angrenează cu elementele şenilei şi transmit cuplul motor. Roata directoare e o roată liberă pe ax, cu butuc, spiţe şi obadă, cu o creastă mediană, sau e dubă şi netedă; ae serveşte la ghidarea şenilei, în partea dinainte a tractorului, şi la întinderea ei, palierele axului fiind mobile.

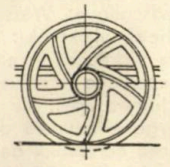
2. **Roată** de vagon [вагонное колесо; roue de wagon; Eisenbahnwagenrad; railway carriage wheel; vasutikocsi-kerék]: Fiecare dintre roţile osiei montate dela vagonul de cale ferată. În general, roţile sunt legate rigid de osie; rareori (de ex. la unele vagoane de cale îngustă), numai una dintre roţi e legată rigid de osie, iar cealaltă e semiarticulată cu aceasta. Din punctul de vedere al construcţiei, se deosebesc roţi rigide şi roţi elastice. Roţile rigide pot fi monobloc sau cu bandaje; roţile elastice sunt roţi cu bandaje de cauciuc, asemănătoare celor folosite la automotoare (v. sub Roată de automotor). Roţile monobloc, cu disc simplu sau, rareori, cu disc cu pereţi dubli, pot fi de oţel sau uneori de fontă (roţi Griffin), ultimele nefiind folosite la căile ferate române. Roţile monobloc de oţel, confecţionate prin forjare, laminare şi presare, sunt supuse apoi unui tratament termic, pentru sorbitizarea suprafeţei de rulare; roţile uzate pot fi strunjite din nou până la o anumită limită de uzură, după care roata se înlocueşte sau se prelucrează astfel, încât să i se poată aplica un bandaj metalic. Roţile monobloc de fontă se confecţionează prin turnare în forme cu cochilie metalică, pentru degrafitizarea suprafeţei de rulare, astfel încât aceasta devine foarte dură şi rezistentă la uzură; ele nu pot fi strunjite din nou sau reparate, cele defecte sau uzate fiind înlocuite. Rulajul mediu al roţilor de fontă e de 60 000···70 000 km. Roţile cu bandaj sunt constituite dintr'un centru de roată, bandaj şi inel de fixare. Centrul de roată poate fi cu spiţe de oţel turnat, cu disc de fontă, cu disc de oţel laminat sau, rareori, cu disc de lemn, de foi de tablă subţire sau de hârtie, presate între două discuri de tablă (astăzi nefolosite, din cauza efectelor de frânare cari produc carbonizarea discului).



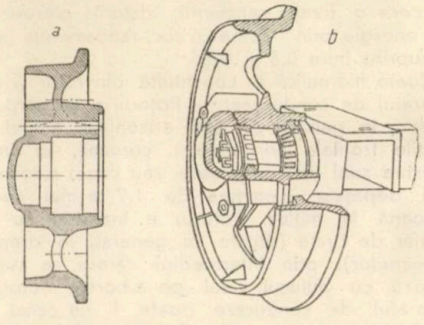
Roată de vagon, monobloc, de oţel. 1) butuc; 2) disc; 3) obadă.

Suprafaţa de rulare a roţilor cu sau fără bandaje are o conicitate de 1/20···1/10, pentru menţinerea roţii, în timpul mersului, în planul cercului de rulare şi pentru micşorarea alunecării roţii pe cale, la înscrierea în curbe (v. şi sub Bandaj).

Avantajele roţilor fără bandaj, faţă de cele cu bandaj, sunt: greutate mai mică, cheltueli de montare mai mici, înlăturarea pericolului de slăbire a bandajelor. Desavantajul lor e rulajul mai mic.


Roată de vagonet, cu spiţe curbe.

Roţile vagonetelor (adică ale vagoanelor de cale îngustă industrială sau minieră) sunt fie calate, fie semiarticulate fie montate combinat cruciş pe osie (roţile semiarticulate sunt dispuse, una pe o parte a unei osii, iar cealaltă, pe cealaltă parte a celeilalte osii). Construcţia roţilor e asemănătoare celei dela vagoanele de cale normală (roţi



Roţi de vagonet, cu disc, pentru palier de rostogolire. a) secţiune printr'o roată cu gaura butucului oarbă spre exterior; b) roată cu capace la ambele capete, pentru rulmenţi, montată pe osie.

cu spiţe sau cu disc); unele roţi cu spiţe (v. fig.) au spiţele uşor curbate (pentru a li se da o oa-

recare elasticitate), iar roţile cu disc au în disc patru până la şase găuri rotunde sau trei găuri alungite (pentru micşorarea greutăţii şi pentru anularea tensiunilor interne din turnare). Roţile semiarticulate au paliere de alunecare sau de rostogolire; la roţile cu paliere de rostogolire, gaura butucului are dispuse capace prinse în şuruburi la ambele capete, sau numai la un singur capăt, celălalt capăt (din spre exterior) fiind orb (v. fig.).

1. **Roată de vagonet** [вагонетное колесо; roue de wagonnet; Rad für kleiner Wagen; wheel for small wagon; csillekerék]. V. sub Roată de vagon.

2. **Roată** [колесо; roue; Rad; wheel; kerék]: 2. Maşină de forţă cu mişcare de rotaţie, care nu are spaţiu închis între statorul şi rotorul ei, şi care transformă energia stereomecanică în energie hidraulică sau eoliană, sau invers. În primul caz, roata se numeşte maşină de forţă generatoare (de ex. roată de irigaţie, roată cu cupe), iar în al doilea caz, maşină de forţă motoare sau motor (de ex. roată hidraulică, roată eoliană).

Exemple:

3. **Roată de vânt**: Sin. Roată eoliană. V. Eoliană, roată ~.

4. **Roată eoliană**. V. Eoliană, roată ~.

5. **Roată hidraulică** [водяное колесо; roue hydraulique; Wasserrad; water wheel, hydraulic wheel; vizikerék]: 1. Roată care transformă energia hidraulică în energie stereomecanică. Lucrul mecanic e efectuat prin învârtirea rotorului sub acţiunea apei, fie prin greutate, când apa parcurge o anumită diferenţă de nivel, fie prin apăsarea curentului de apă (presiunea dinamică) pe palete, fie printr'o acţiune combinată din acestea două. La roţile hidraulice, curentul de apă acţionează rotorul în acelaşi timp în unul sau în două puncte, spre deosebire de turbină, la care curentul de apă ieşit din stator acţionează rotorul simultan pe întreaga lui periferie. În general, roţile hidraulice sunt folosite pentru puteri până la cca 30 CP, pentru căderi de apă până la 12 m, şi când nu se cere o turaţie constantă; datorită pierderilor de energie prin frecare şi şoc, randamentul roţii e cuprins între 0,3 şi 0,85.

Roata hidraulică e constituită din rotor şi din aparatul de conducere. — Rotorul e un corp cilindric, în general cu axa orizontală, limitat în părţile frontale prin câte o coroană, iar între acestea sunt dispuse palete sau cupe; rotoarele cari depăşesc lungimea de 1,7 m mai au o coroană la mijloc. Rotorul e înzestrat cu un număr de braţe (situate, în general, în dreptul coroanelor), prin intermediul cărora se asamblează cu butucul calat pe arborele motor.— Aparatul de conducere poate fi un canal de aducţie care are la extremitate un ajutaj, o culisă sau un deversor.

După principiul de funcţionare, se deosebesc roţi hidraulice cu cupe sau cu elice, cari sunt acţionate numai de greutatea apei, şi roţi hidraulice cu palete, cari sunt acţionate de greutatea apei şi de presiunea dinamică.

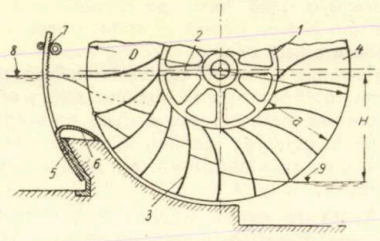
După felul admisiunii apei, se deosebesc roţi hidraulice cu admisiune superioară, cu admisiune mijlocie (cu culisă) şi cu admisiune inferioară (cu deversor).

Avantajele roţii hidraulice sunt: construcţie simplă şi ieftină, şi insensibilitate faţă de corpurile străine din apă (de ex. faţă de ghiaţă). Desavantajele consistă în greutatea şi în volumul mare pe unitatea de putere, în reglarea dificilă şi imprecisă a vitesei şi în turaţia joasă (1···10 rot/min.), datorită căreia sunt necesare, în general, transmisiuni cu angrenaje cu raport mare de multiplicare.

6. **Roată hidraulică** [гидравлическое колесо; roue hydraulique; Wasserrad; water wheel; vizikerék]: 2. Maşină de forţă în care curentul de apă părăseşte paletele rotorului pe la muchia de intrare, spre deosebire de turbine, la cari muchia de ieşire diferă de muchia de intrare şi în cari apa trece într'un sens unic printre palete. În acest sens, turbina Pelton se numeşte şi roată Pelton.

Exemple de roţi hidraulice motoare (acceptiunea 1):

7. **~ hidraulică cu admisiune inferioară** [нижнебойное водяное колесо, ударное водяное колесо; roue hydraulique en dessous; Stoßrad, unterschlächtiges Wasserrad; undershot water wheel; alulcsapott vizikerék]: Roată hidraulică la care admisiunea curentului de apă se face în partea inferioară a rotorului (v. fig.). E folosită la înălţimi de cădere de 0,4···3,5 m şi când nivelul apei în aval e supus unor fluctuaţii mari. Aparatul de conducere, numit deversor (v.), se compune dintr'o placă



Roată hidraulică cu admisiune inferioară.

1) corp; 2) braţ; 3) paletă; 4) celulă; 5) deversor; 6) tabla de conducere; 7) dispozitiv de reglare a deversorului; 8) nivel amonte; 9) nivel aval; *D*) diametru exterior al roţii; *H*) înălţimea de cădere; *a*) adâncimea radială a celulei.

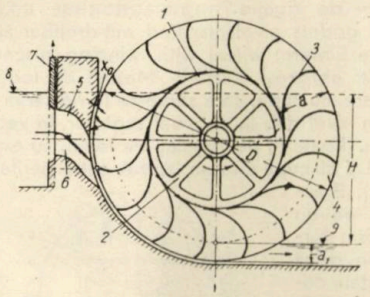
metalică sau de lemn, de obiceiu inclinată, peste care apa curge liber. Pe placă e fixată o tablă de conducere, care are forma traiectoriei vinei de apă. Deversorul poate fi reglat, de exemplu, cu un dispozitiv cu angrenaj cu roată dinţată şi cremalieră. De obiceiu, se alege vitesa periferică $u = 1{,}4 - 1{,}7$ m/s, iar diametrul roţii

$$D = (3 \cdots 4)H,$$

unde H e înălţimea de cădere. Paleta se construeşte ca arc de cerc sau ca evolventă, astfel încât, la periferia interioară, paleta se apropie de tangenta la corpul roţii. Sin. Roată cu deversor.

8. **~ hidraulică cu admisiune mijlocie** [среднебойное водяное колесо; roue hydraulique de côté; mittelschlächtiges Wasserrad; middle shot

water wheel; középencsapott vizikerék, kuliszás vizikerék]: Roată hidraulică la care admisiunea curentului de apă se face în partea mijlocie sau inferioară a



Roată hidraulică cu admisiune mijlocie.

1) corp; 2) braț; 3) paletă; 4) celulă; 5) culisă superioară; 6) culisă inferioară; 7) vană; 8) nivel amonte; 9) nivel aval; *D*) diametrul exterior al roții; *a*) adâncimea radială a celulei; a_1) adâncimea de scufundare a roții; x_0) interstițiu între roată și culisă; *H*) înălțimea de cădere.

rotorului, printr'un distribuitor numit culisă (v. fig.), și care e folosită la înălțimi de cădere de 1,5···5 m și când nivelul amonte e variabil. Culisa e compartimentată în înălțime (2···4 compartimente) și asigură o intrare fără șoc a apei în roată; canalul de aducere are aceeași lățime ca și culisa, pentru evitarea contracțiunii curentului de apă. Unghiul traiectoriei absolute a apei la intrarea în roată, adică unghiul dintre vitesa absolută și vitesa periferică, e $\alpha = 27°$. La debitele mari de apă se pot amenaja două sau mai multe culise. Debitul apei poate fi variat prin închiderea unora dintre compartimente. Interstițiul dintre roată și culisă se alege $x_0 < 20$ mm; randamentul acestei roți e $\eta = 0{,}75···0{,}85$. Paleta se construește ca evolventa cercului de bază (dat de nivelul din aval) până în dreptul acestui cerc, iar dela acest punct, paleta are o schimbare de direcție pronunțată spre tangenta la cercul interior, pentru a evita umplerea completă a spațiului dintre palete. Arborele roții se calculează la torsiune și se verifică la încovoierea datorită greutății roții și împingerii verticale a apei pe deschiderea dintre cele două paliere orizontale.

Diametrul roții (în m) se determină din relația:

$$D = H + 3{,}5,$$

unde H (m) e înălțimea de cădere. Lățimea roții se determină din relația:

$$b = Q/\varepsilon a u,$$

unde $a = (0{,}4···0{,}5)\,(D/H)^{1/3}$ e adâncimea celulei, $u = 1{,}6···2{,}2$ (m/s) e vitesa periferică, $\varepsilon = 1/3···2/3$ e coeficientul de umplere al celulelor. Adâncimea de cufundare a roții sub nivelul aval e $a_1 = Q/bc_2$, unde c_2 e vitesa apei la ieșirea din celulă. Numărul de brațe ale rotorului e

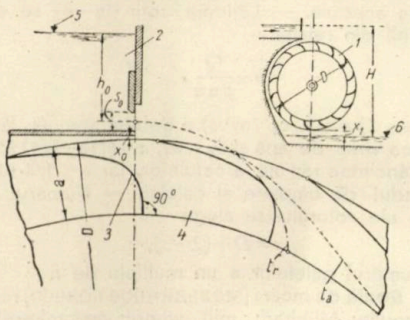
$$i = D + (2···3),$$

iar pasul paletelor pe circumferență e

$$t = (0{,}5···0{,}7)\,a.$$

Sin. Roată cu culisă.

1. **Roată hidraulică cu admisiune superioară** [верхнебойное водяное колесо; roue hydraulique à admission supérieure; Kropfrad; oberschlächtiges Wasserrad; superior admission water wheel; felülcsapott vizikerék]: Roată hidraulică la care admisiunea curentului de apă se face în punctul cel mai înalt al circumferenței rotorului sau puțin mai sus (la roțile rapide), și care e folosită pentru înălțimi de cădere de 3···12 m (v. fig.). Rotorul are paletele sprijinite, la partea



Roată hidraulică cu admisiune superioară.

1) roată; 2) canal de aducție cu ajutaj; 3) paletă; 4) celulă; 5) nivel amonte; 6) nivel aval; *D*) diametrul exterior al roții; *a*) adâncimea radială a celulei; *H*) înălțimea de cădere; h_0) nivelul apei în canalul de aducție; s_0) lățimea ajutajului; x_0) interstițiul dintre roată și canalul de aducție; x_1) distanța dintre roată și nivelul aval; t_r) traiectoria relativă a vinei de apă; t_a) traiectoria absolută a vinei de apă.

interioară, pe o manta cilindrică de tablă, astfel încât spațiul dintre două palete, coroanele marginale și manta formează o celulă; pentru a permite ieșirea aerului, la intrarea apei în celule, acestea au o lățime mai mare decât lățimea ajutajului de conducere. Paleta e astfel construită, încât curba ei are la intrare o rază mai mare decât curba teoretică a vinei de apă (adică decât curba traiectoriei vinei de apă datorită vitesei relative a acesteia), pentru a evita o ieșire prematură a apei; paleta se termină radial, pentru a ușura fixarea ei, printr'un fier cornier, pe cilindrul de bază. Aparatul de conducere e constituit dintr'un canal cu un ajutaj de secțiune dreptunghiulară. Apa parcurge circa jumătate din circumferența roții, astfel încât începe să se scurgă din celulă, când se apropie de bieful aval, iar când celula ajunge în punctul inferior, nu mai conține deloc apă. Vitesa periferică a roții e, de obiceiu, $u = 1{,}5···2$ m/s, iar randamentul $\eta = 0{,}6···0{,}85$. Uneori, roata are un înveliș cilindric pe fața aval, la o distanță mică de roată, astfel încât apa nu poate părăsi celulele decât când ajung la nivelul biefului aval.

Diametrul exterior al roții (în m) se determină aproximativ din relația

$$D = H - (1{,}1\frac{c_h^2}{2g} + 0{,}2),$$

în care H (m) e înălțimea de cădere (diferența dintre amonte și aval), iar $c_h = \sqrt{2gb_0/(1+\xi)}$ (m/s) e vitesa de intrare a apei (b_0 fiind diferența dintre nivelul amonte și axa ajutajului, și $\xi = 0{,}10\cdots0{,}15$, coeficientul de pierderi); se admite

$$c_h \approx 2{,}5\sqrt{u} = 2{,}5\sqrt{\frac{\pi Dn}{60}},$$

unde u e vitesa periferică a rotorului, iar n e turația acestuia. — Lățimea roții (în m) se determină din relația:

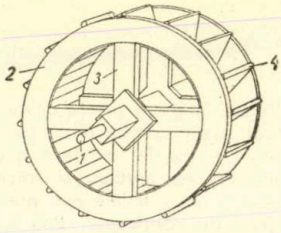
$$b = \frac{Q}{\varepsilon a u},$$

în care $Q = s_0 b_0 c_h$ (m³/s) e debitul apei (s_0 fiind lățimea vinei de apă și $b_0 < b$), $a = (1/6\cdots1/4)\,H^{1/3}$ e adâncimea radială a celulelor, iar $\varepsilon = 1/4\cdots1/2$ e gradul de umplere al celulei. — Numărul de brațe ale rotorului se alege

$$i = D + (2\cdots3),$$

iar numărul paletelor e un multiplu de i.

1. **Roată de moară** [мельничное колесо; roue de moulin; Mühlrad; mill wheel; malomkerék]: Roată hidraulică de lemn, care antrenează moara de apă (v.). E constituită din două obezi sau din doi colaci, din cupe (blide, căușe sau ciuturi), din fus sau grindeiu și din crucile (răscrucile), (v. fig.), cari leagă obezile roții de grindeiu. Obezile sunt legate între ele prin speteze (restee). Uneori, capul grindeiului e prelungit și întărit printr'o piesă de oțel, numită cepul (boldul) grindeiului, care constitue fusul terminal și care se sprijine pe un palier de lemn (brotac, broască); broasca e prinsă de o grindă orizontală, numită perinoc sau pernă, care se reazemă pe două grinzi oblice, numite andrele sau undrele. A doua extremitate a grindeiului e solidară cu roata cu măsele (v.). —

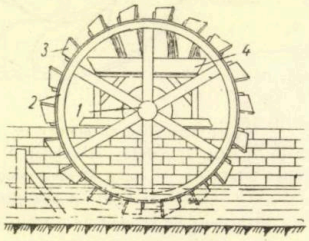


Roată de moară.
1) fus; 2) obadă (colac); 3) cruce; 4) palete.

Exemple de roți hidraulice generatoare în accepțiunea 1:

2. **Roată cu cupe** [черпаковое колесо, колесо с ковшами; roue à augets; Zellenrad; bucket wheel; kupás kerék, cellás kerék]: Mașină de forță generatoare, constituită dintr'o roată cu axa orizontală, care are cupe montate pe una dintre fețele frontale ale coroanei ei și care e antrenată mecanic prin arborele pe care e calată. Roata cu cupe e folosită la ridicarea lichidelor dintr'un rezervor la un nivel superior (de ex., în fabricația hârtiei, la ridicarea pastei de hârtie din cutia de amestecare, până la colectorul de distribuire la mașina de fabricat hârtie).

3. ~ **de irigație** [ирригационное колесо; roue à godets pivotants; Rad mit drehbar aufgehängten Eimern; wheel with swinging suspended buckets; öntözési kerék]: Mașină de forță generatoare, cu cupe, care servește la ridicarea apei, dela un nivel dat, la un nivel superior, în vederea irigației. Roata e, de regulă, de lemn, cu axa orizontală și cu cupe dispuse lateral, către periferia ei (v. fig.). E acționată de un mecanism format din două roți dințate conice, cu axele perpendiculare; roata condusă a mecanismului e calată pe arborele roții cu cupe, iar roata motoare, orizontală, e antrenată prin tracțiune animală. Cupele se încarcă la partea inferioară a roții și se golesc automat într'un jghiab legat cu canalul principal de irigație.



Roată de irigație.
1) arbore motor; 2) obadă; 3) cupă; 4) jghiab.

Dacă sursa de alimentare e un curs de apă cu debit mare, roata de irigație e echipată atât cu cupe, cât și cu palete cari servesc la antrenarea ei.

4. ~ **de udat**: Sin. Roată de irigație (v.). —

După felul legăturii dintre arbore și roată, se deosebesc:

5. **Roată alunecătoare** [передвижное колесо, скользящее колесо; roue glissante; Gleitrad; slipping wheel; csuszó kerék]: Roată deplasabilă axial pe arborele sau pe axul pe care e montată, fiind asamblată cu acesta prin una sau mai multe pene longitudinale.

6. ~ **baladoare** [передвижное колесо; roue baladeuse; Schieberad; sliding wheel; toló kerék]: Roată deplasabilă axial pe arborele sau pe axul pe care e montată, fiind asamblată prin caneluri cu acesta.

7. ~ **calată** [неподвижное колесо; roue fixe, roue calée; festes Rad, festgekeiltes Rad; tight wheel; rögzitett kerék, beékelt kerék]: Roată solidarizată cu axul sau cu arborele ei, de exemplu prin caneluri, pană, filet și piuliță de siguranță, presare, sudare, etc.

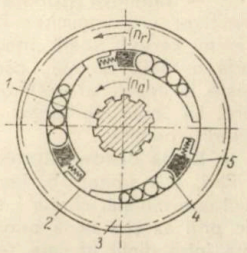
8. ~ **fixă**: Sin. Roată calată.

9. ~ **liberă** [свободное колесо; roue folle; loses Rad; loose wheel; szabad kerék, laza kerék]: Roată care se poate roti liber în ambele sensuri pe axul sau pe arborele pe care e montată.

10. ~ **semiliberă** [колесо со свободном ходом; roue libre (à verrouillage commandé); Freilaufrad; free wheel; félszabad kerék]: Roată care se poate roti liber numai într'un singur sens, în jurul osiei pe care e montată. Împiedecarea miș-

cării în sens opus se obține printr'un dispozitiv de blocare (împănare) de exemplu cu bile.

Figura reprezintă o roată semiliberă, constituită dintr'o coroană exterioară liberă și un disc interior calat pe arbore, al cărei dispozitiv de blocare funcționează în următoarele condițiuni: dacă arborele are turația n_a și se rotește în sensul indicat prin săgeată, roata (coroana roții) se poate mișca liber în sensul indicat de săgeată, dar se blochează și tinde să antreneze arborele când se rotește în sens invers cu o turație $|n_r|>|n_a|$; dacă arborele are turația — n_a, adică se rotește în sens opus celui indicat prin săgeată, roata (coroana roții) se blochează, dar se poate mișca liber în sens invers (sensul indicat prin săgeată) numai când $|n_r|>|n_a|$; dacă coroana roții are turația n_r și se rotește în sensul indicat prin săgeată, arborele se poate roti liber în sensul indicat de săgeată, dar se blochează și tinde să antreneze roata când se rotește în sens invers cu o turație $|n_a|>|n_r|$; dacă coroana roții are turația — n_r, adică se rotește în sens opus celui indicat prin săgeată, arborele se blochează, dar se poate mișca în sens invers numai când $|n_a|>|n_r|$.

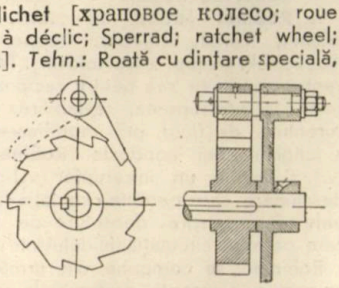


Roată semiliberă.
1) arbore canelat; 2) disc cu dispozitivul de blocare, alcătuit din bile (4) și opritor elastic (5); 3) coroana exterioară a roții.

1. **Roată.** 3. *Nav. a.* V. Looping.

2. **Roata cârmei** [рулевое колесо; roue de gouvernail; Steuerrad; steering wheel; kormánykerék]. *Nav. m.:* Roată instalată în camera timonerie, în general în poziție verticală, cu ajutorul căreia timonierul comandă mecanismul de manevră al cârmei.

3. ~ **cu clichet** [храповое колесо; roue à rochet, roue à déclic; Sperrad; ratchet wheel; kilincses kerék]. *Tehn.:* Roată cu dințare specială, cu un flanc de alunecare și un flanc de împiedecare, care e cuplată cu un clichet (v.). Roata cu clichet e folosită, fie pentru obținerea unei mișcări de rotație cu pauze, într'un singur sens, fie pentru zăvorîrea sistemului tehnic la care e aplicată (de ex. la mașinile de ridicat), (v. fig.).



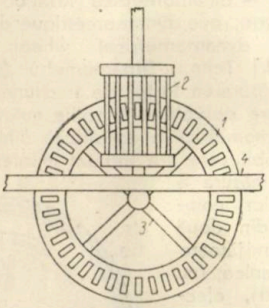
Roată cu clichet.

4. ~ **cu clichet de frictiune** [храповое фрикционное колесо; roue à cliquet de friction; Sperrad mit Reibungsklinke; ratched wheel with friction pawl; surlókilincses kerék]: Roată cu obadă, cu o canelură pe periferie, în care intră capătul de secțiune circulară sau trapezoidală al unui clichet de frictiune (v.), și care e folosită pentru frânarea sistemului tehnic la care e aplicată. Pentru a se putea produce frânarea, trebue ca forța de frecare dintre clichet și obadă să fie mai mare decât forța dela periferie care antrenează roata. Se folosește, de exemplu, la mașinile de ridicat, pentru a opri căderea sarcinii, când motorul de acționare a dispozitivului de ridicat e oprit.

5. ~ **cu culisă:** Sin. Roată cu admisiune mijlocie (v.).

6. ~ **cu deversor:** Sin. Roată hidraulică cu admisiune inferioară (v.).

7. ~ **cu măsele** [деревянное зубчатое колесо; roue dentée; Zahnrad; tooth wheel; fogas kerék]: Roată dințată, de lemn, care transmite cuplul motor dela grindeiu la pietrele morii, prin intermediul prisnelului (cu care e angrenată) și al fusului (v. fig.). Roata are un grup de măsele sau dinți (de obiceiu 44), raportați pe una dintre fețele frontale ale obezii, cari angrenează cu șitorii sau șiștorii (de obiceiu, șapte bucăți) prinși în târcoalele prisnelului.



Roată cu măsele.
1) roată cu măsele; 2) prisnel; 3) cruce; 4) polița prisnelului.

8. ~ **cu palete:** Sin. Sbat (v.).

9. ~ **cu sbaturi:** Sin. Sbat (v.).

10. ~ **cu tipe** [импримирующее колесо; roue de types; Typenrad; type wheel; betűskerék]. *Telc.:* Disc de oțel călit, având gravate pe margine, în relief, caractere tipografice; este folosit în aparatele telegrafice imprimătoare pe bandă.

11. ~ **de contact** [контактное колесо; roue de contact de pantographe; Stromabnehmerrolle; pantograph contact wheel; áramszedö kerék]. *Elt.:* Piesa de contact a anumitor pantografe cu frecare de rostogolire, constituită dintr'o roată cu șanț, de bronz turnat sau presat, care se rostogolește pe firul de cale. Are un dispozitiv de ungere la axul de rotație, montat pe leagănul pantografului (v. și sub Pantograf și sub Priză de curent).

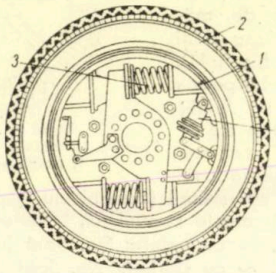
12. ~ **de mână** [маховичок, ручное колесо; roue à main, volant; Handrad; hand wheel; kézikerék]: Roată fixată pe un ax de comandă, cu ajutorul căreia se imprimă axului o mișcare de rotație, de oscilație sau de înșurubare. Exemplu: roata pentru comanda mișcărilor saniei unei mașini-unelte. Sin. Roată de manevră.

13. ~ **de manevră.** V. Roată de mână.

1. **Roată de punctat** [пунктирное колесо; roue à pointiller; Punktierrad; dotting wheel; pontozó kerék]: Unealtă care servește la trasarea liniilor pe hârtie sau pe materiale textile, sub formă de linie marcată prin puncte. E constituită dintr'un disc mic, cu dinți la periferie, al cărui ax de rotație e rezemat în două paliere ale unui suport, în formă de furcă, dela extremitatea unui mâner. Se mânuește cu o singură mână, prin apăsare și rostogolire pe material.

2. ~ **de rezervă** [запасное колесо; roue de rechange; Ersatzrad; spare wheel; tartalékkerék]. *Auto.*: Roată de autovehicul (automobil, motocicletă, etc.) în stare de funcționare, echipată cu bandaj pneumatic (cameră și anvelopă) sau masiv, și care este, în general, transportată în permanență de autovehicul, în scopul înlocuirii rapide a unei roți defectate în timpul mersului.

3. ~ **dinamometrică** [колесо динамометрическое; roue dynamométrique; dynamometrisches Rad; dynamometrical wheel; dinamometrikus kerék]. *Tehn.*: Dinamometru (v.) care servește la măsurarea forței de tracțiune sau a forței de frecare desvoltate la roțile autovehiculelor. Roata dinamometrică e constituită dintr'o roată de automobil, care are montat în interior un dispozitiv de măsură a forțelor, compus din două transmițătoare mecanice (cu resort), electrice (cu oscilograf cu rezistență) sau hidraulice, și un aparat de înregistrare a forței și a vitesei vehiculului, montat pe caroseria lui. Înregistrarea se face în funcțiune de drumul parcurs, sau în funcțiune de timp. Transmițătoarele mecanice cu resort sunt înzestrate cu dispozitive de amortisare a oscilațiilor resortului (v. fig.). Roțile dinamometrice se construesc, fie pentru un singur tip de roată, fie universale; la acestea se pot adapta butuci, discuri și anvelope corespunzătoare diferitelor tipuri de roți. Roata dinamometrică a fost concepută și construită de I. V. Ivanov, în 1936, în U.R.S.S.



Roată dinamometrică.
1) jantă; 2) bandaj; 3) transmițător cu resort; 4) amortisor.

4. ~ **intermediară** [промежуточное колесо; roue intermédiaire; Zwischenrad; intermediary wheel; közbensőkerék, közbetétkerék]: Roată dintr'un lanț de roți, care transmite puterea dela o roată conducătoare sau dela altă roată intermediară, la o roată condusă sau la altă roată intermediară.

Roata intermediară poate fi roată dințată, roată de curea, roată de fricțiune, etc.

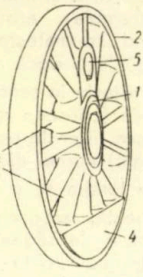
5. ~ **Koepe.** V. Koepe, roată ~.

6. ~ **olarului.** V. Olarului, roata ~.

7. ~ **primitivă** [примитивное колесо; roue primitive; ursprüngliches Rad; primitive wheel; primitiv kerék]: Roată imaginară limită, către care tinde o roată dințată, când numărul de dinți crește la infinit, iar înălțimea dinților tinde către zero. La limită se obțin roți de fricțiune. Sin. Cilindru primitiv.

8. **Roată Barlow** [колесо Барлова; roue B.; B Rad; B.'s wheel; B. kerék]. *Fiz.*: Roată conductoare dințată, căreia i se aduce curentul electric prin ax și i se ia printr'un vas cu mercur în care intră dinții, și care se rotește într'un câmp magnetic perpendicular pe planul ei, când circuitul e închis, sau în care se introduce o tensiune electromotoare, când e rotită într'un câmp magnetic perpendicular pe planul ei. Roata Barlow fără dinți se numește disc Faraday.

9. **Roată, centru de** ~ [колесный центр; centre de roue; Radstern; wheel center; kerékváz]. C. *f.*: Piesa pe care se aplică bandajul de rulare al roții cu bandaj a unui vehicul de cale ferată. Centrul de roată e compus din butuc, obadă și elementele de legătură dintre acestea. Centrele se confecționează prin forjare și laminare, din oțel, sau prin turnare, din oțel sau din fontă. După elementele de legătură dintre butuc și obadă, se deosebesc: centre cu disc și centre cu spițe. Centrul de roată cu spițe se numește, uneori, stea de roată (v. fig.).



Centru de roată cu spițe, de locomotivă.
1) butuc; 2) obadă; 3) spiță; 4) contragreutate; 5) locașul butonului de manivelă.

10. ~, **stea de** ~: Sin. Centru de roată cu spițe. V. sub Roată, centru de ~.

11. **Robagii.** V. sub Muncitori de port.

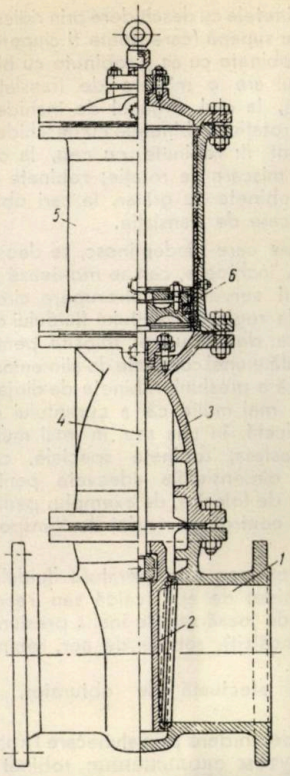
12. **Robanc:** Sin. Gealău (v.).

13. **Roberval, balanță** ~. V. sub Balanță.

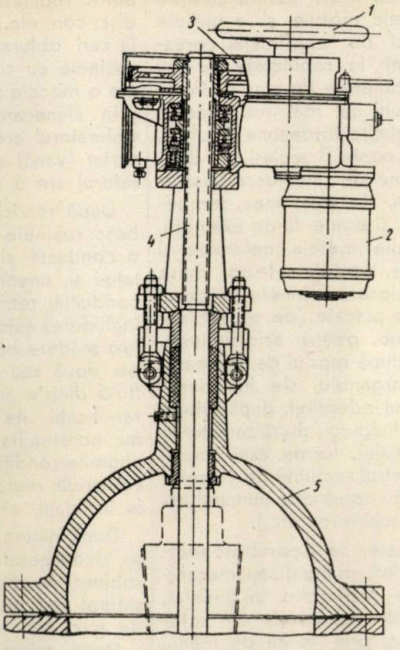
14. **Robinet** [кран, вентиль, задвижка; robinet; Ventil, Schieber, Klappe; valve, cock, slide, clack; szelep, csap, tolózár]. *Tehn.*: Armatură pentru conducte sau pentru recipiente, care servește la întreruperea, restabilirea sau varierea curentului de fluid, prin modificarea secțiunii sau a lungimii unei conducte. Robinetul e o valvă (v.), și anume un întreruptor (v.) de închidere-deschidere care permite circulația fluidului în ambele sensuri, spre deosebire de reținător (v.), care permite circulația fluidului într'un singur sens.

Robinetul se compune din următoarele părți: un corp cu elemente de legare la conductele deservite, unul sau mai multe organe de închidere-deschidere, mecanismul de acționare a acestora, garnituri de etanșare, etc. Condițiunile principale cari se impun robinetelor sunt: rezistență de trecere mică (variații de secțiune sau de direcție cât mai mici în corpul robinetului); siguranță în serviciu (etanșare bună, acționare ușoară, asigura-

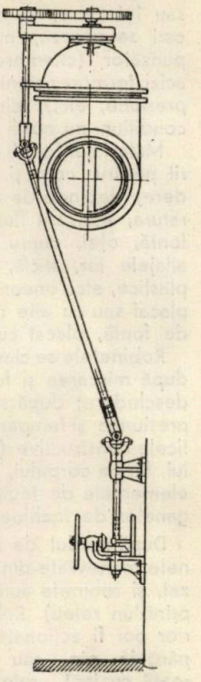
Robinete acţionate din exterior.



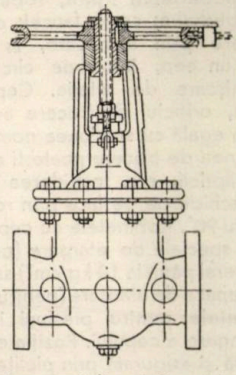
Robinet cu sertar, cu manevrare hidraulică, dela distanţă.
1) corpul robinetului; 2) sertar; 3) capac-piesă de legătură; 4) tijă; 5) cilindru hidraulic; 6) piston.



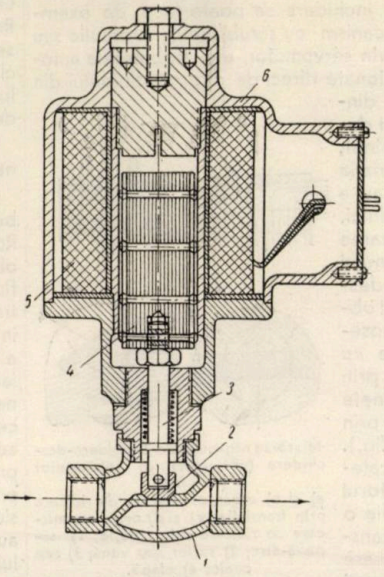
Manevrarea din exterior a unui robinet, man ală şi prin electromotor.
1) roată de manevră; 2) electromotor; 3) reductor de turaţie cu angrenaj cilindric 4) tijă filetată; 5) capacul robinetului.



Robinet manevrat dela distanţă, prin mecanism cu roţi dinţate.



Robinet manevrat din exterior, dela distanţă prin roată de lanţ.



Robinet manevrat din exterior, dela distanţă, prin solenoid.
1) corpul robinetului; 2) supapă; 3) tijă; 4) miez; 5) bobină (solenoid); 6) capac metalic.

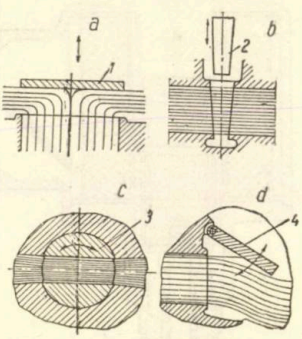
rea organului de închidere-deschidere în poziția de serviciu, etc.); accesul ușor, pentru curățire sau înlocuire, la organele mobile și la piesele cari se uzează; material de construcție corespunzător (chemorezistent la robinetele pentru acizi, termorezistent la robinetele de abur de înaltă presiune, etc.); dimensiuni cât mai mici. Aceste condițiuni nu pot fi îndeplinite totdeauna simultan.

Materialul folosit (care poate fi același sau diferit pentru corp și organul de închidere-deschidere) depinde de natura, de presiunea, temperatura, etc., ale fluidului, și poate fi, de exemplu, fontă, oțel, cupru sau alte metale neferoase și aliajele lor, sticlă, gresie, porțelan, lemn, mase plastice, etc.; uneori se folosesc robinete cu corpul placat sau cu alte organe placate (de ex. robinet de fontă, placat cu plumb, pentru acid sulfuric).

Robinetele se clasifică după modul de acționare; după mișcarea și felul organului de închidere-deschidere; după serviciul îndeplinit; după natura, presiunea și temperatura fluidului; după caracteristicele constructive (materialul, forma axei corpului, forma corpului, diametrul secțiunii de trecere, elementele de legătură cu conducta, numărul organelor de închidere-deschidere, etc.).

După modul de acționare, se deosebesc robinete manevrate din exterior, manual sau mecanizat, și robinete automate (acționate, în general, printr'un releu). Robinetele manevrate din exterior pot fi acționate direct prin roată de mână, pârghie, etc., sau indirect (dela distanță) prin roată cu lanț, prin mecanisme stereomecanice, servomotor electric, hidraulic sau pneumatic, solenoid, etc. (v. planșa); la robinetele cu dimensiuni mari și pentru presiuni înalte, manevrarea organului de închidere se poate face, de exemplu, prin mecanism cu șurub-melc, hidraulic sau pneumatic, prin servomotor, etc. Robinetele automate sunt acționate direct de energia fluidului din conductă sau dintr'un recipient deservit de robinet, sau de variația temperaturii sau a presiunii fluidului.

După mișcarea și felul organului de închidere-deschidere, numit obturator, se deosebesc robinete cu deschidere prin ridicare și robinete cu deschidere prin alunecare (v. fig.). La ambele categorii, obturatorul poate avea, fie o mișcare de translație, fie o mișcare de rotație; rareori se folosește, ca obturator, o bilă care efectuează închiderea printr'o mișcare de rostogolire. După felul obturatorului, robinetele cu deschidere prin ridicare pot fi: robinete cu supapă (care poate fi ciupercă, disc, con, etc.), robinete cu ac și robinete cu bilă, la cari obturatorul are o mișcare de translație; robinete cu clapă, la cari organul de închidere are o mișcare de rotație. Robinetele cu deschidere prin alunecare pot fi: robinete cu cep, la cari obturatorul are o mișcare de rotație; robinete cu sertar (vană) și robinete cu grătar, la cari obturatorul are o mișcare de translație.



Mișcarea organului de închidere-deschidere (obturator) al robinetelor (schemă).

a) și b) organ cu mișcare de ridicare prin translație; c) și d) organ cu mișcare de ridicare prin rotație; 1) supapă-disc; 2) sertar sau vană; 3) cep conic; 4) clapă.

După serviciul pe care-l îndeplinesc, se deosebesc: robinete de închidere, cari se montează pe o conductă și cari servesc la întrerupere circulației și, uneori, la reglarea debitului fluidului din conductă; robinete de asigurare; folosite pentru închiderea automată a unei conducte de alimentare, la o scădere bruscă a presiuni; robinete de dirijare pe două sau pe mai multe căi a curentului de fluid dintr'o conductă, în una sau în mai multe ramificații ale acesteia; robinete speciale, cari au construcția și dimensiunile adecvate pentru anumite condițiuni de folosire, de exemplu, pentru comandă, reglare, control, pe mașini de transport, în instalații, etc.

După natura, presiunea și temperatura fluidului, se deosebesc: robinet de apă (caldă sau rece), robinet de abur (de joasă sau de înaltă presiune, saturat sau supraîncălzit), robinet de aer, robinet de gaz, etc. —

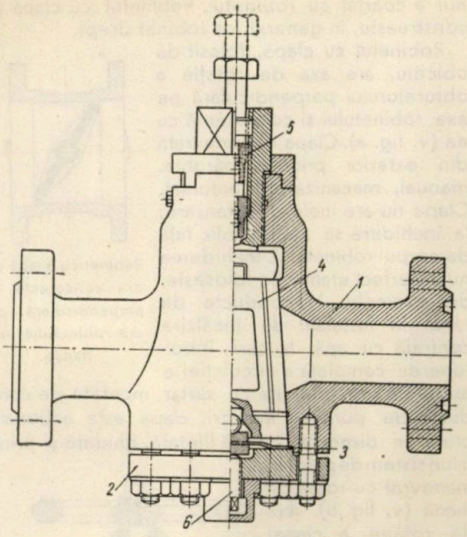
După mișcarea efectuată de obturator, se deosebesc:

1. **Robinet** cu deschidere prin alunecare [кран с открытием путем скольжения; robinet à ouverture par glissement; Ventil mit Öffnen durch Gleiten; sliding valve; tolózár, tolattyús csap]: Robinet la care modificarea secțiunii de trecere se efectuează prin alunecarea organului de închidere-deschidere de-a-lungul suprafeței de lucru a scaunului robinetului, fie printr'o mișcare de translație, fie printr'o mișcare de rotație.

Exemple de robinete cu deschidere prin alunecare:

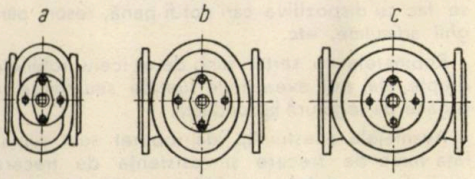
2. ~ **cu cep** [пробковый кран; robinet à boisseau; Hahn, Reiberhahn; cock, faucet; csap]: Robinet cu deschidere prin alunecare, la care obturatorul, care e un cep, întrerupe circulația fluidului, printr'o mișcare de rotație. Cepul e tronconic și perforat, orificiul de trecere având, în general, secțiunea egală cu secțiunea nominală a robinetului. Secțiunea de trecere poate fi circulară, trapezoidală, eliptică, etc. Închiderea robinetului, respectiv deschiderea, se face prin rotirea cepului, de obiceiu cu 90°. Robinetele cu cep sunt construite fără piese speciale de etanșare (pentru presiuni joase, în general până la 10 kg/cm²) sau cu presgarnitură sau cu capace de etanșare (pentru presiuni înalte). Robinetele pentru presiuni înalte au dispozitive de ungere a cepului. Poziția cepului în locaș e reglată și asigurată prin piulițe, resorturi sau șuruburi de reglare. Manevrarea cepului se face cu fluture (de ex. la robinete mici de gaz) care e monobloc cu cepul, cu tijă de ma-

nevră, cu roată de mână, cu mâner, etc. (v. fig.). Sin. (parțial) Cana.



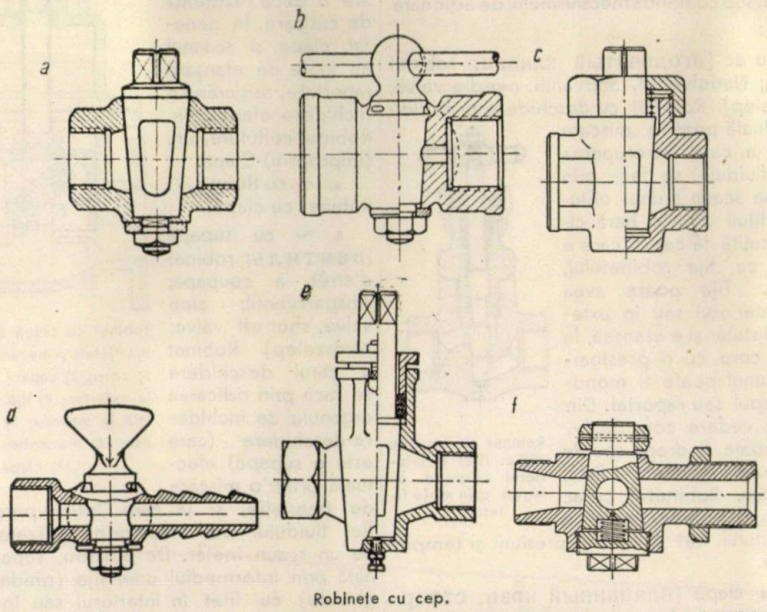
Robinet cu cep, cu ungere, pentru presiuni înalte.
1) corp (cu flanșe de legătură); 2) capac; 3) membrană; 4) cep; 5) dispozitiv de reglare a poziției cepului; 6) șurub de reglare.

1. **Robinet cu sertar** [запорная задвижка; soupape glissante, soupape à tiroir; Schieberventil; slide valve; sliding valve; tolattyús csap]: Robinet cu deschidere prin alunecare, la care întreruperea circulației fluidului se face printr'o mișcare de translație a unui sertar (vană), după o direcție perpendiculară pe axa curentului de fluid. După forma corpului, se deosebesc robinete cu corp plat, cu corp oval și cu corp rotund (v. fig.), cari, la același diametru nominal, diferă prin lungimea



Forma corpului robinetului cu sertar.
a) corp plat; b) corp oval; c) corp rotund.

de construcție. Din punctul de vedere al formei obturatorului, se deosebesc: robinete cu sertar-pană (cu fețele de etanșare inclinate), care poate fi monobloc (rigid) sau articulat; robinete cu sertar paralel (cu fețele de etanșare paralele), care poate fi monobloc sau format din mai multe piese; robinete cu sertar cu o singură față de etanșare și cu ghidaj cilindric (folosit rar). Atât corpul, cât și sertarul, pot avea inele de etanșare raportate (prin presare sau prin înșurubare) pe zonele de contact. Sertarul e acționat, fie printr'o tijă filetată, și manevrată din exterior, cu o roată de manevră sau mecanizat, fie printr'o tijă nefiletată, și ma-



Robinete cu cep.
a) robinet fără presgarnitură (manevrat prin cheie); b) robinet pentru lămpi de gaz (manevrat prin tije); c) robinet cu resort, pentru presiuni mici; d) robinet pentru furtun (manevrat prin fluture); e) robinet cu presgarnitură pentru presiuni medii; f) robinet cu resort, cu racorduri cu filete exterioare, pentru aer comprimat și presiuni medii.

nevrată, din exterior, cu o pârghie. Din punctul de vedere constructiv, robinetele pot fi: cu tijă cu filet în interiorul corpului, neascendentă, şi cu roată neascendentă; cu tijă cu filet în exteriorul corpului, ascendentă, şi cu roată neascendentă; cu tijă cu filet în exteriorul corpului, ascendentă, şi cu roată ascendentă (v. planşa).

La robinetele cu sertar paralel, articulat, aşezarea şi apăsarea sertarului pe feţele de contact se fac cu dispozitive cari pot fi pană, resort, pârghii articulate, etc.

Robinetele cu sertar sunt, de obiceiu, robinete drepte; ele pot avea mufe filetate sau flanşe ca organe de legătură la conductă.

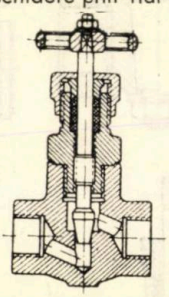
Avantajele acestui tip de robinet sunt suprafaţa mare de trecere şi rezistenţa de trecere mică. Desavantajele consistă în construcţia costisitoare, în prelucrarea şi întreţinerea dificilă, în uzura mare la manevrarea sub presiune, în forţa de manevrare mare, necesară, şi în durata de manevrare, mare. Sin. (impropriu) Vană.

1. **Robinet cu vană**: Sin. Robinet cu sertar (v.).

2. **Robinet cu deschidere prin ridicare** [кран с открытием путем поднятия; robinet à ouverture par soulèvement; Hubventil mit Öffnen durch Heben; valve with opening by lifting; emelkedés által nyitó szelep]: Robinet la care modificarea secţiunii de trecere se efectuează prin ridicarea organului de închidere-deschidere de pe scaunul lui. Ridicarea poate fi efectuată prin mişcare de translaţie, prin mişcare elicoidală, sau prin mişcarea de rotaţie a organului de închidere-deschidere, sub comanda mecanismului de acţionare.

Exemple:

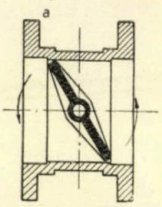
3. ~ **cu ac** [игольчатый клапан; robinet à pointeau; Nadelventil, Stiftventil; needle valve; tűalakú szelep]: Robinet cu deschidere prin ridicare, efectuată printr'o mişcare elicoidală, la care întreruperea circulaţiei fluidului se face prin aşezarea pe scaun a unui obturator, constituit dintr'o bară cilindrică ascuţită la cap, şi care e monobloc cu tija robinetului, numită ac. Tija poate avea filetul în interiorul sau în exteriorul robinetului şi e etanşată, la ieşirea din corp, cu o prestgarnitură. Scaunul poate fi monobloc cu corpul sau raportat. Din punctul de vedere constructiv, robinetul poate fi drept sau de colţ, cu mufe filetate (v. fig.), sau cu flanşe. Robinetul cu ac se foloseşte atât pentru reglarea fină a debitului, cât şi pentru presiuni şi temperaturi înalte.



Robinet cu ac, cu tijă cu filet în interiorul corpului, cu legare prin mufe filetate.

4. ~ **cu clapă** [клапанный кран, створчатый клапан; robinet à clapet; Klappenventil; clack valve; csappantyús szelep]: Robinet cu deschidere prin ridicare, la care obturatorul care e o clapă, execută o mişcare de rotaţie în jurul unei axe perpendiculare pe axa scaunului. Scaunul e coaxial cu robinetul. Robinetul cu clapă se construeşte, în general, ca robinet drept.

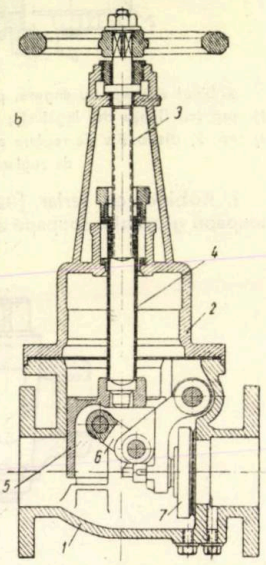
Robinetul cu clapă, folosit de obiceiu, are axa de rotaţie a obturatorului perpendiculară pe axa robinetului şi concurentă cu ea (v. fig. a). Clapa e manevrată din exterior printr'o pârghie, manual, mecanizat sau automat. Clapa nu are inele de etanşare; la închidere se aşază oblic faţă de corpul robinetului. Închiderea nu e perfect etanşă. Se foloseşte, de exemplu, la conducte de retur în instalaţii de încălzire centrală cu apă, la cari întreruperea completă a circulaţiei e asigurată prin robinete cu sertar, montate pe conducta de pornire. Rareori, clapa este acţionată printr'un dispozitiv cu tijă filetată, ghidată şi printr'un sistem de pârghii, manevrat cu roată de mână (v. fig. b). Axa de rotaţie a clapei e perpendiculară şi neconcurentă cu axa scaunului; cursa tijei e mare. Sistemul prezintă avantajul că deschide complet secţiunea de trecere şi deci are o mică rezistenţă de curgere. În general, clapa şi scaunul au inele de etanşare raportate, asigurând o închidere etanşă. Sin. Robinet cufluture, Sin. (impropriu) Clapă.



Robinet cu clapă cu axa concurentă şi perpendiculară pe axa robinetului, cu flanşe.

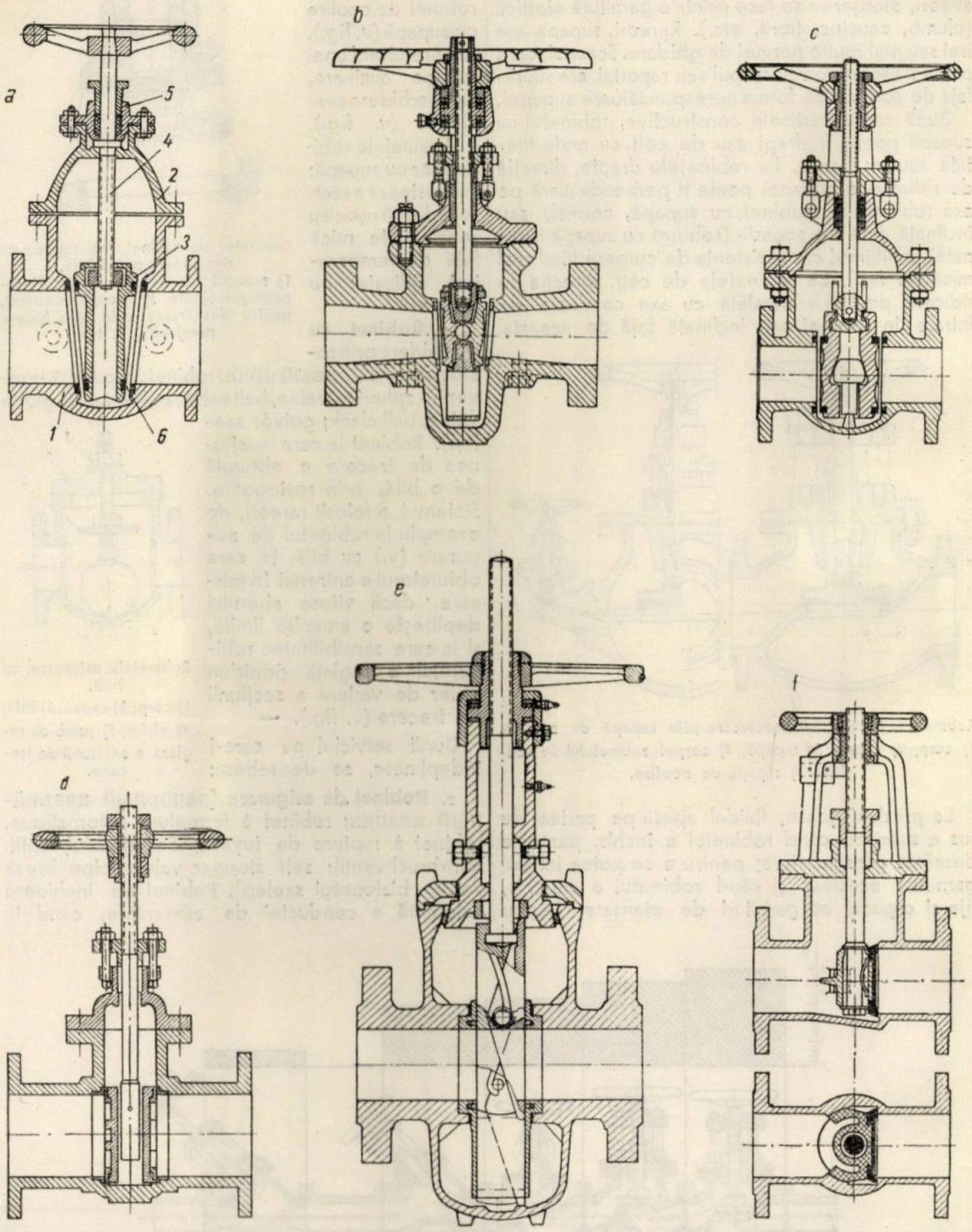
5. ~ **cu fluture**. V. Robinet cu clapă.

6. ~ **cu supapă** [вентиль; robinet d'arrêt, à coupape; Absperrventil; stop valve, shut off valve; zárószelep] Robinet a cărui deschidere se face prin ridicarea organului de închidere-deschidere (care este o supapă) efectuată printr'o mişcare de translaţie, şi la care întreruperea circulaţiei fluidului se face prin aşezarea supapei pe un scaun inelar. De obiceiu, supapa e acţionată prin intermediul unei tije (ghidate sau neghidate) cu filet în interiorul sau în exteriorul robinetului, şi care e etanşată, la ieşirea în exterior, cu o presgarnitură. Supapa poate avea suprafaţa de etanşare plană (în formă de disc sau de



Robinet cu clapă acţionată prin tijă filetată şi mecanism cu pârghii. 1) corp; 2) capac; 3) tijă filetată la exterior; 4) tijă tubulară, filetată în interior; 5) piesă de ghidare; 6) mecanism cu pârghie; 7) clapă.

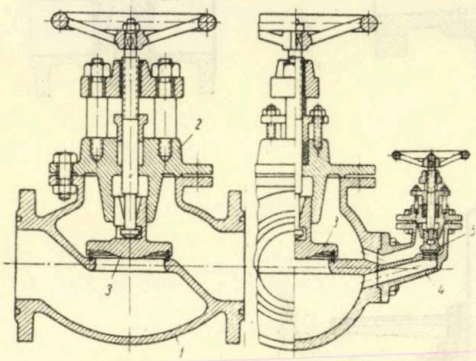
Robinete cu sertar.



a) robinet cu sertar-pană monobloc, cu tijă cu filet în interiorul corpului; b) robinet cu sertar-pană articulat, cu tijă cu filet în exteriorul corpului, ascendentă, cu roată neascendentă; c) robinet cu sertar paralel articulat, cu piesă de presare în formă de pană; d) robinet cu sertar paralel monobloc, cu tijă cu filet în exteriorul corpului; e) robinet cu sertar paralel articulat, cu presare prin împănare; f) robinet cu sertar cu o singură față de etanșare și ghidaj cilindric; 1) corp; 2) capac; 3) sertar; 4) tijă; 5) presgarnitură; 6) inel de etanșare.

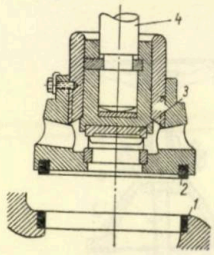
inel), conică sau sferică (ciupercă), şi e asamblată semiarticulat cu tija. Uneori, supapa are un inel de etanşare raportat (la robinete de înaltă presiune, robinete pentru fluide corozive, etc.); alteori, etanşarea se face printr'o garnitură elastică (plumb, cauciuc, fibră, etc.). Rareori, supapa are trei sau mai multe nervuri de ghidare. Scaunul, care poate fi monobloc cu corpul sau raportat, are suprafaţa de contact de forma corespunzătoare supapei.

După caracteristicele constructive, robinetul cu supapă poate fi drept sau de colţ, cu mufe filetate sau cu flanşe. La robinetele drepte, direcţia de ridicare a supapei poate fi perpendiculară pe axa robinetului (robinet cu supapă, normal) sau inclinată faţă de aceasta (robinet cu supapă inclinată), în ultimul caz rezistenţa de curgere fiind mai mică (v. fig.). La robinetele de colţ, direcţia de ridicare poate fi paralelă cu axa conductei de intrare în robinet sau inclinată faţă de aceasta.



Robinet cu supapă, cu descărcare prin supapă de ocolire. 1) corp; 2) capac; 3) supapă; 4) corpul robinetului de ocolire; 5) supapă de ocolire.

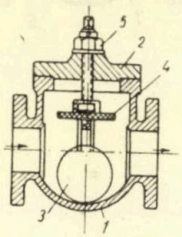
La presiuni joase, fluidul apasă pe partea de jos a supapei, când robinetul e închis, pentru a descărca presgarnitura; pentru a se putea înlocui garnitura acesteia şi când robinetul e deschis, tija şi capacul au garnituri de etanşare. Pentru apăsări pe supapă mai mari decât 4000 kg, sensul de curgere e inversat; la deschidere, supapa e descărcată cu ajutorul unui robinet de ocolire cu supapă (v. fig.), sau cu ajutorul unei supape auxiliare, cu deschidere prealabilă (v. fig.).



Obturator de robinet, cu supapă cu deschidere prealabilă. 1) scaunul supapei principale; 2) supapă principală; 3) supapă auxiliară, pentru descărcare prin deschidere prealabilă; 4) tijă.

Avantajele robinetelor cu supapă: se ajustează exact; se rodează uşor; au sensibilitate mică faţă de temperaturi ridicate; nu gripează.

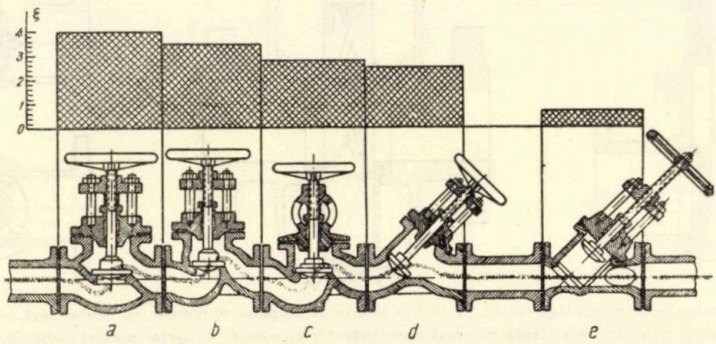
1. **Robinet cu deschidere prin rostogolire** [шаровый кран; robinet à boulet; Kugelventil; spherical valve, ball valve, bullet valve, globe valve, ball clack; golyós szelep]: Robinet la care secţiunea de trecere e obturată de o bilă, prin rostogolire. Sistemul e folosit rareori, de exemplu la robinetul de asigurare (v.) cu bilă, la care obturatorul e antrenat în mişcare, dacă vitesa aburului depăşeşte o anumită limită, şi la care sensibilitatea robinetului e reglată printr'un etrier de variere a secţiunii de trecere (v. fig.). —



Robinet de asigurare, cu bilă. 1) corp; 2) capac; 3) bilă; 4) etrier; 5) şurub de reglare a secţiunii de trecere.

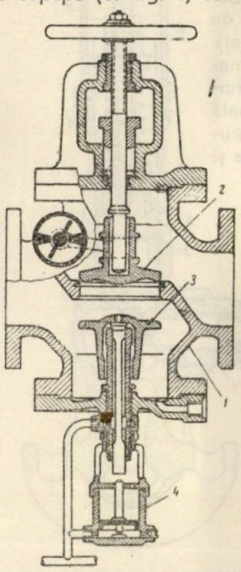
După serviciul pe care-l îndeplinesc, se deosebesc:

2. **Robinet de asigurare** [запорный аварийный клапан; robinet à fermeture automatique, robinet à rupture de tuyaux; Selbstschlußventil, Rohrbruchventil; self stopper valve, pipe break valve; biztonsági szelep]: Robinet de închidere automată a conductei de alimentare, când în

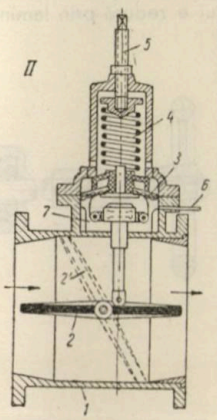


Variaţia coeficientului de rezistenţă la curgere, la diferite construcţii de robinete drepte, cu supapă. a) robinet obişnuit; b) şi c) robinete cu ghidarea vinei de abur; d) robinet cu scaun inclinat; e) robinet cu scaun inclinat, cu scurgere liberă; ξ) coeficient de rezistenţă.

conducta alimentată se produce o scădere bruscă, accidentală, a presiunii (de ex. prin ruperea conductei). Se foloseşte, în general, în instalaţiile de abur, pe conductele de racordare a generatoarelor de abur, pe conducta principală de distribuire, sau, uneori, în instalaţiile de apă. Acţionarea obturatorului se face, fie prin vitesa sporită a aburului în orificiul de trecere, fie prin scăderea presiunii din conducta alimentată. Obturatorul poate fi o bilă, care închide prin rostogolire (v. Robinet de închidere prin rostogolire) o supapă (v. fig. *I*) sau o clapă (v. fig. *II*). În



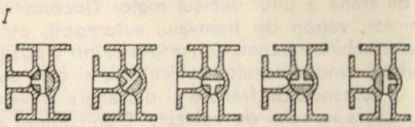
Robinet de asigurare cu supapă auxiliară, pentru abur. 1) corp; 2) supapă auxiliară acţionată manual; 3) supapă acţionată automat; 4) cilindru cu piston pentru comandă automată.



Robinet de asigurare cu clapă, pentru apă. 1) corp; 2) clapă; 2') clapa în poziţie de închidere; 3) membrană (sezisor); 4) resort de acţionare automată a membranei; 5) şurub de reglare; 6) ţeavă de legătură la conducta asigurată.

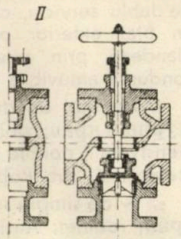
general, robinetele de asigurare au două obturatoare, primul fiind automat, iar al doilea fiind manevrat manual, din exterior, după ce s'a efectuat închiderea automată.

1. **Robinet** de dirijare [распределительный кран, переключающий вентиль; robinet à plusieurs voies; Wechselventil; many-way valve; váltó szelep]: Robinet care serveşte la dirijarea



Diferite poziţii ale cepului, la un robinet de dirijare, cu trei căi.

unui curent de fluid dintr'o conductă, în una sau în mai multe căi ale unei ramificaţii de conducte, la stabilirea legăturii între diferite căi ale acelei ramificaţii sau, uneori, la întreruperea legăturii cu conducta de alimentare (v. fig. *I*). Robinetul de dirijare poate avea obturatorul constituit dintr'un cep conic sau cilindric, dintr'un sertar plan rotitor, dintr'o supapă, etc. Robinetele de dirijare cu supapă sunt construite cu trei căi şi sunt folosite, în general, numai la dirijarea fluidului între două căi (v. fig. *II*), întreruperea circulaţiei fluidului pe conducta de alimentare fiind efectuată de un robinet independent. Robinetele cu cep şi cele cu sertar plan pot fi construite cu trei sau cu mai multe căi, de exemplu robinetul de manevră al mecanicului (v.), cu şapte căi.

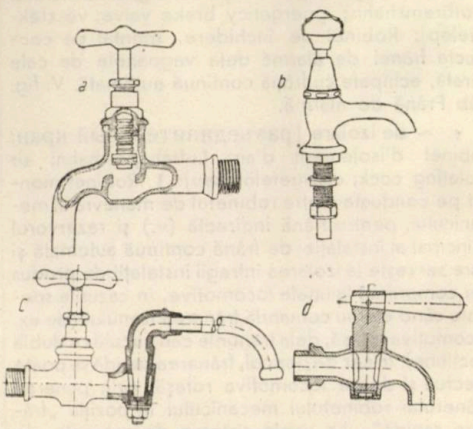


Robinet de dirijare (cu trei căi), cu supapă.

2. **Robinet** de închidere [запорный кран; robinet d'arrêt; Absperrventil; stop valve, shut-off valve, check valve; zárószelep]: Robinet care se montează pe o conductă de apă, de gaz, de încălzire centrală, etc., şi care serveşte, în principal, la întreruperea circulaţiei fluidului printr'o conductă. Uneori e folosit şi pentru reglarea debitului de fluid. Robinetul de închidere poate fi drept sau de colţ; el poate avea ca obturator o supapă, un ac, un cep, un cilindru, o membrană, etc. Exemple:

3. ~ de lavoar [кран для умывальника; robinet de lavoir; Waschbeckenventil; washing basin valve; mosdószelep]. V. sub Robinet de serviciu.

4. ~ de serviciu [дежурный кран; robinet de service; Dienstventil; service valve; szolgálati szelep, kifolyató szelep]: Robinet care se montează la extremitatea unei conducte (de apă, de



Robinete de serviciu.
a) robinet de simplu serviciu, cu supapă; b) robinet de lavoar; c) robinet de spălător, cu cep, cu braţ oscilant; d) robinet de simplu serviciu, cu cep.

gaz, etc.) şi serveşte la alimentarea cu fluid, într'un punct de consum (de ex. lavoar, hidrant,

etc.). Robinetul de serviciu e, în general, un robinet cu supapă sau cu cep.

Robinetul se numeşte robinet de simplu serviciu, când are la ieşire un ajutaj de scurgere, fără organ de legătură la altă conductă, şi robinet de dublu serviciu, când are pe ajutajul de ieşire un filet exterior pentru un racord cu piuliţă olandeză, prin care poate fi legată la ajutaj o conductă amovibilă (de ex. un furtun de cauciuc).

1. **Robinet de dublu serviciu** [двойной дежурный кран; robinet à double service; Doppeldienstventil; double service valve; kettős szolgálati szelep]. V. sub Robinet de serviciu.

2. ~ **de simplu serviciu** [простой дежурный кран; robinet; Auslaufventil; draining valve, bib valve; kifolyató szelep]. V. sub Robinet de serviciu.

3. ~ **de trecere** [двухходовый кран; robinet droit, robinet à deux voies; Durchgangsventil; straight-way valve, through-way valve, two-way valve; átbocsátó szelep]: Robinet de închidere, de obiceiu cu supapă sau cu cep, care se intercalează pe o conductă şi serveşte la reglarea şi la întreruperea debitului de fluid. Racordarea la conductă se poate face prin mufe, flanşe, prelungiri nefiletate (de ex. pentru ţeavă de plumb), de acelaşi fel sau diferite la cele două capete. Uneori, robinetul de trecere are un robinet de descărcare a conductei izolate.

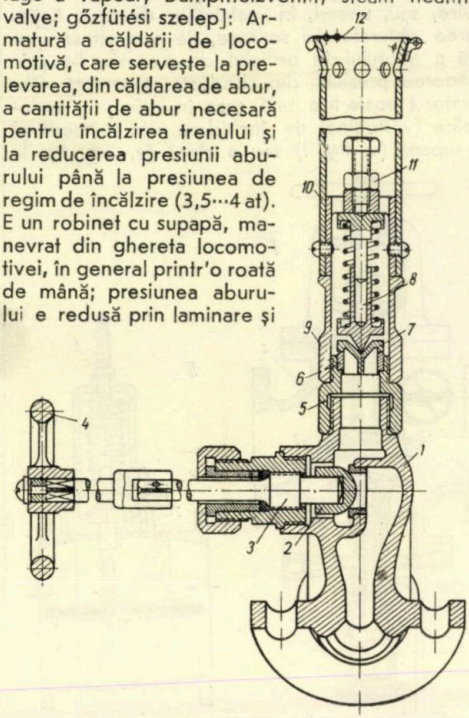
4. **Robinet special** [специальный кран; robinet pour usage spécial; Sonderzweckventil; single purpose valve; különlegesszelep]: Robinet de construcţie şi dimensiuni adecvate condiţiunilor de folosire sau de montare în anumite instalaţii fixe, pe maşini de transport, etc.

Exemple de robinete speciale, folosite la vehicule de cale ferată:

5. ~ **de alarmă** [клапан сигнала тревоги; robinet d'urgence, robinet du signal d'alarme; Notbremshahn; emergency brake valve; vészfékszelep]: Robinet de închidere, montat pe conducta frânei de alarmă dela vagoanele de cale ferată, echipate cu frână continuă automată. V. fig. sub Frână de alarmă.

6. ~ **de izolare** [разъединительный кран; robinet d'isolement d'air; Luftabsperrhahn; air isolating cock; elszigetelö csap]: 1. Robinet montat pe conducta dintre robinetul de manevră al mecanicului, pentru frână indirectă (v.) şi rezervorul principal al instalaţiei de frână continuă automată şi care serveşte la izolarea întregii instalaţii de produs aer comprimat la unele locomotive, în cazurile speciale când ele nu comandă frânarea trenului (de ex. locomotiva rotaşă, dela trenurile cari circulă cu dublă tracţiune). În caz de pericol, frânarea rapidă se poate efectua şi de pe locomotiva rotaşă, prin punerea mânerului robinetului mecanicului în poziţia „frânare rapidă". La unele sisteme de robinete ale mecanicului, robinetul de izolare este inclus în acesta; izolarea rezervorului principal se obţine prin punerea mânerului robinetului într'o anumită poziţie. — 2. Robinet montat pe conducta generală de frână a unui vehicul de cale ferată şi care serveşte la izolarea instalaţiei de frână a vehiculului respectiv de conducta generală a trenului.

7. ~ **de luat abur pentru încălzire** [кран для подачи пара для отопления; robinet du chauffage à vapeur; Dampfheizventil; steam heating valve; gőzfütési szelep]: Armatură a căldării de locomotivă, care serveşte la prelevarea, din căldarea de abur, a cantităţii de abur necesară pentru încălzirea trenului şi la reducerea presiunii aburului până la presiunea de regim de încălzire (3,5···4 at). E un robinet cu supapă, manevrat din ghereta locomotivei, în general printr'o roată de mână; presiunea aburului e redusă prin laminare şi limitată de o supapă de siguranţă asamblată cu robinetul propriu zis (v. fig.). Aburul cu presiune redusă e dirijat spre capul sau spre tenderul locomotivei, printr'un robinet cu trei căi.

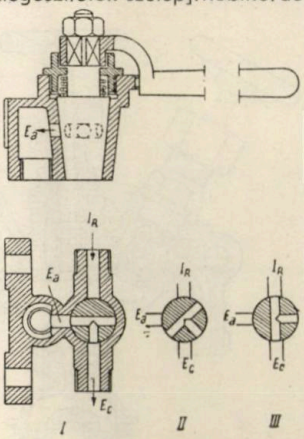


Robinet de luat abur pentru încălzire, cu supapă de siguranţă. 1) corp; 2) supapă; 3) tijă; 4) roată de manevră; 5) corpul supapei de siguranţă; 6) scaunul supapei; 7) supapă de siguranţă; 8) tijă cu resort; 9) caseta supapei; 10) ţeavă de evacuare; 11) şurub de reglare; 12) capacul ţevii de evacuare.

8. ~ **de manevră al mecanicului** [тормозной кран машиниста; robinet (de frein) du mécanicien; Führerbremsventil, Führerventil; engineer's brake valve; fékezöszelep, mozdonyvezetöi fékezöszelep]: Robinet de aer comprimat din instalaţia de frână a unui vehicul motor (locomotivă, automotor, vagon de tramvaiu, automobil, etc.), montat în cabina mecanicului, respectiv într'o poziţie accesibilă conducătorului vehiculului, şi care serveşte la comanda de frânare şi defrânare a vehiculului sau a trenului de vehicule. E un robinet cu mai multe căi (cel puţin trei), de construcţie diferită, după sistemul de frână folosit.

Locomotivele au, în general, două robinete de manevră: un robinet de manevră pentru frână directă şi unul pentru frână indirectă.

1. **Robinet de manevră al mecanicului, pentru frână directă** [тормозной кран машиниста для непосредственного торможения; robinet du mécanicien pour frein direct; Führerbremsventil für die nichtselbsttätige Bremse, Führerbremshahn der Zusatzbremse; engineer's valve for direct brake; potfékezö·szelep, kiegészitöfék-szelep]: Robinet de manevră, montat între rezervorul principal şi conducta generală a frânei directe, prin care se comandă frânarea suplementară a locomotivei şi a tenderului, independent de restul trenului; uneori, la sistemul de frână continuă, automată, directă, el comandă frânarea suplementară directă a întregului tren. E un robinet cu cep sau cu sertar rotitor, cu trei căi, şi care are în general trei poziţii: poziţia de frânare, poziţia de izolare şi poziţia de slăbire a frânei (v. fig.). În poziţia de frânare se stabileşte o legătură directă între rezervorul principal şi cilindrul de frână, fără intermediul triplei valve. În poziţia de izolare, robinetul întrerupe comunicaţiile dintre conducte, astfel încât în cilindrii de frână se menţine situaţia de frânare sau de defrânare, stabilită în prealabil. În poziţia de slăbire a frânei, care este şi poziţia de mers, robinetul descarcă conducta principală, golind cilindrul de frână al locomotivei şi al tenderului, trimiţând aerul comprimat în atmosferă.



Robinet de manevră al mecanicului, pentru frână directă.

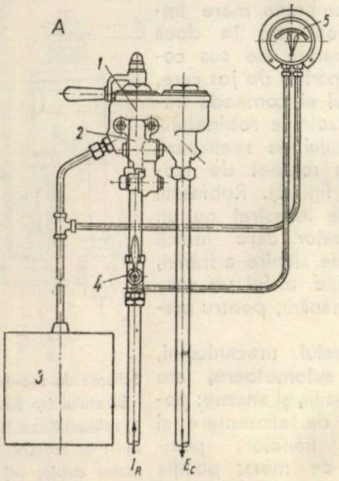
I) poziţia de destrângere a frânelor; II) poziţia de izolare; III) poziţia de frânare; E_a) ieşirea aerului comprimat în atmosferă; I_R) intrarea aerului din rezervorul principal; E_c) ieşirea aerului spre cilindrul de frână.

2. **~ de manevră al mecanicului, pentru frână indirectă** [тормозной кран машиниста для косвеного торможения; robinet (de frein) du mécanicien; Führerbremsventil; engineer's brake valve; fékezöszelep, mozdonyvezetöi fékezöszelep]: Robinet de manevră montat între rezervorul principal şi conducta generală de frână automată a unui vehicul motor şi care serveşte la comanda frânării sau a defrânării vehiculului sau a trenului de vehicule. Se construeşte ca robinet cu mai multe căi, numărul lor depinzând de sistemul de frână la care e folosit. Organul lui de închidere-deschidere e un sertar cilindric rotitor, care e apăsat pe oglindă printr'un resort sau prin presiunea aerului comprimat din conductă. Robinetul are şi un dispozitiv de descărcare egalizator, care e constituit dintr'o cameră cu un piston egalizator; camera e în legătură cu conducta generală, cu rezervorul de egalizare, cu robinetul propriu zis şi cu atmosfera, tija pistonului fiind organul de închidere-deschidere a evacuării aerului din conducta generală. Acest dispozitiv serveşte, în frânările ordinare, la evacuarea gradată a aerului, efectuând astfel frânarea progresivă ca intensitate a întregului tren (independent de lungimea conductei generale).

Robinetele de manevră se construesc cu 4···8 poziţii.

Exemple de robinete de manevră ale mecanicului:

Robinetul tip Westinghouse pentru locomotive, cu cinci poziţii (v. fig. *A* şi *B*), şi anume: poziţia,



Schema de montare a robinetului de manevră al mecanicului, tip Westinghouse.

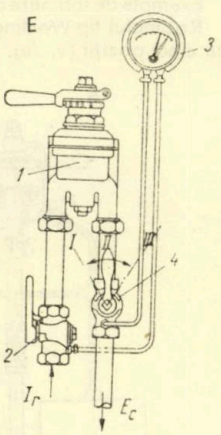
1) robinetul mecanicului, cu descărcare egalizatoare; 2) regulator de presiune a conductei generale; 3) rezervor de manevră; 4) robinet de izolare; 5) manometru dublu (rezervor de manevră şi rezervor principal); I_R) dela rezervorul principal; E_c) la conducta generală.

pentru alimentarea rezervoarelor auxiliare ale trenului şi destrângerea frânelor; poziţia II, de mers, la care presiunea din conducta generală este menţinută constantă la 5 at; poziţia III, neutră, în care toate legăturile dintre conducte sunt închise, astfel că aerul din rezervorul principal nu poate intra în conducta generală, iar aerul din conductă nu poate fi descărcat în atmosferă; poziţia IV, de frânare de serviciu (de frânare ordinară), la care se obţine o strângere moderată a frânelor pentru opririle reglementare obişnuite sau pentru micşorarea vitesei trenului, prin scăderea gradată de presiune în conducta generală; poziţia V, de frânare rapidă, prin evacuarea rapidă a aerului din conducta generală, în atmosferă.

Robinetul tip Knorr pentru locomotive, cu şase poziţii (v. fig. *D*), şi anume: poziţia I, de alimentare şi destrângere a frânelor; poziţia II, de mers, la care presiunea în conducta generală e menţine la 5 at; poziţia III, mijlocie, de izolare, pentru mersul cu dublă tracţiune (înlocueşte robinetul de izolare dela instalaţia tip Westinghouse); po-

ziția IV, neutră; poziția V, de frânare de serviciu; poziția VI, de frânare rapidă.

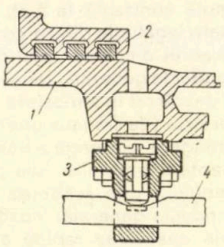
Robinetul tip Kazanțev pentru locomotive, cu opt poziții (v. fig. C), și anume: poziția I, de alimentare și slăbirea frânelor; poziția II, de mers; pozițiile III-VIII, de frânări corespunzătoare la diferite presiuni ale aerului din conducta generală (4,6···3,4 at), astfel că se poate realiza în mod foarte ușor gradarea frânării, fără trecerea robinetului mecanicului prin pozițiile neutră sau de alimentare. Gradarea se realizează cu ajutorul a două membrane cari sunt influențate de presiunea aerului și dintre cari membrana mare împarte robinetul în două părți: partea de sus comandă partea de jos care, la rândul ei, comandă frânarea. Izolarea robinetului mecanicului se realizează printr'un robinet de izolare (v. fig. E). Robinetul mai este înzestrat cu un semnalizator care indică gradul de slăbire a frânei, constituind astfel un control al frânării, pentru mecanic.



Schema de montare a robinetului tip Kazanțev.
1) robinet Kazanțev; 2) robinet de izolare; 3) manometru dublu; 4) robinet combinat; *I*) poziția închis; *II*) poziția deschis; *III*) poziția de frânare rapidă; I_r) dela rezervorul principal; E_c) la conducta generală.

Robinetul mecanicului, pentru automotoare, are șapte poziții, și anume: poziția I, de alimentare și slăbirea frânelor; poziția II, de mers; poziția III, de slăbire directă a frânei, când se frânează numai automotorul, fără a se influența frâna vagoanelor-remorcă; poziția IV, neutră; poziția V, de frânare directă; poziția VI, de frânare de serviciu; poziția VII, de frânare rapidă. Acest robinet este o construcție combinată din robinetul de frână directă și cel de frână indirectă.

1. Robinet de scurgere [спускной кран; robinet de cylindre; Zylinderventil; cylinder valve; hengercsap]: Robinet cu cep sau cu supapă, montat la partea inferioară a cilindrilor motoarelor cu abur, care servește la evacuarea apei de condensație sau a apei antrenate de abur, din cilindru și din cutia de distribuție. Locomotivele cu abur au, de regulă, trei robinete de scurgere la fiecare cilindru (v. fig.).

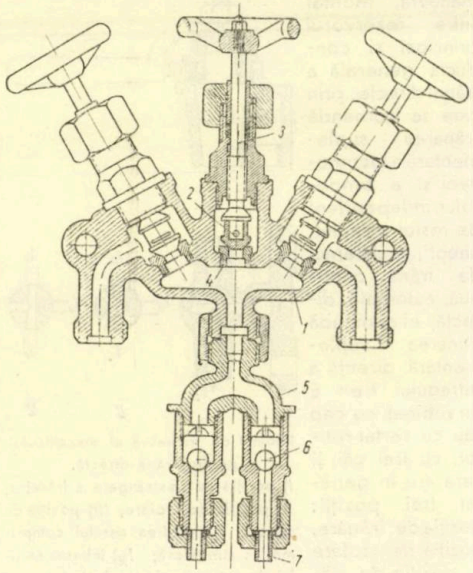


Robinet de scurgere la cilindru cu supapă.
1) cilindru; 2) piston; 3) robinet; 4) tijă de comandă, cu came.

2. ~ oscilant: Sin. Sertar oscilant (v.).

3. ~ pentru schimbarea de regim marfă-persoane. V. Schimbător de regim marfă-persoane.

4. ~ pentru stropit [кран поливочный; robinet d'aspersion, robinet d'arrosage; Spritzhahn; spraying cock, watering cock, drencher; locsoló csap]: Armatură montată în marchiza locomotivei, care servește la alimentarea cu apă



Robinet pentru stropit, la locomotive cu abur.
1) corp; 2) supapă; 3) tijă cu filet în interiorul corpului; 4) scaun; 5) corpul reținătorului, cu două ramuri; 6) bilă; 7) țeavă de alimentare.

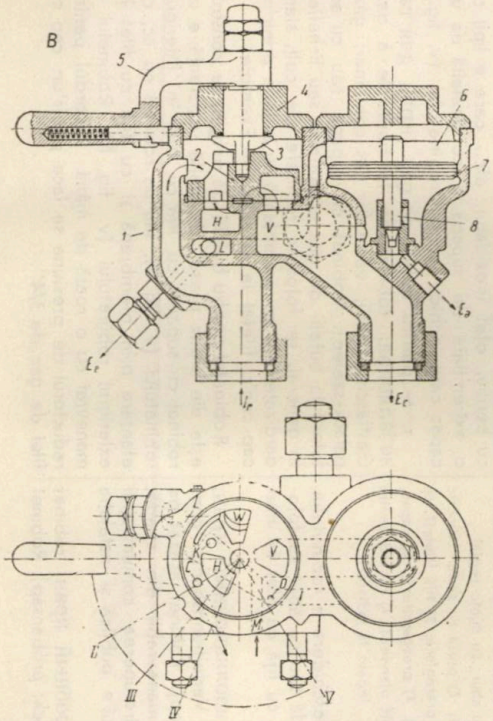
a dispozitivelor de stropit cărbunii în tender, fraisilul din camera de fum și cenușar. E constituită dintr'un corp cu trei organe de închidere (de regulă supape), cari sunt acționate manual, independent, și dintr'un reținător cu două ramuri, pentru alimentare din conducta de refulare a injectorului, la care organele de reținere sunt bile de oțel inoxidabil sau de bronz (v. fig.).

5. ~ semnal de alarmă: Sin. Robinet de alarmă (v.). —

Exemple de robinete speciale, folosite în diferite sisteme tehnice:

6. Robinet cu membrană [мембранный клапан; robinet à membrane; Membranventil; membrane valve; membránszelep]: Robinet cu deschidere prin ridicare, la care organul de închidere-deschidere e constituit dintr'o membrană elastică (de ex. de cauciuc) și care întrerupe circulația fluidului prin așezarea acesteia pe o coamă a corpului (v. fig.). Acționarea membranei se face prin tijă cu filet în interiorul corpului, legată de membrană printr'o piesă intermediară. Membrana are marginea fixată între flanșele corpului și ale capacului, și izolează toate părțile mobile ale robinetului. Datorită membranei, nu mai e necesară o cutie de etanșare la

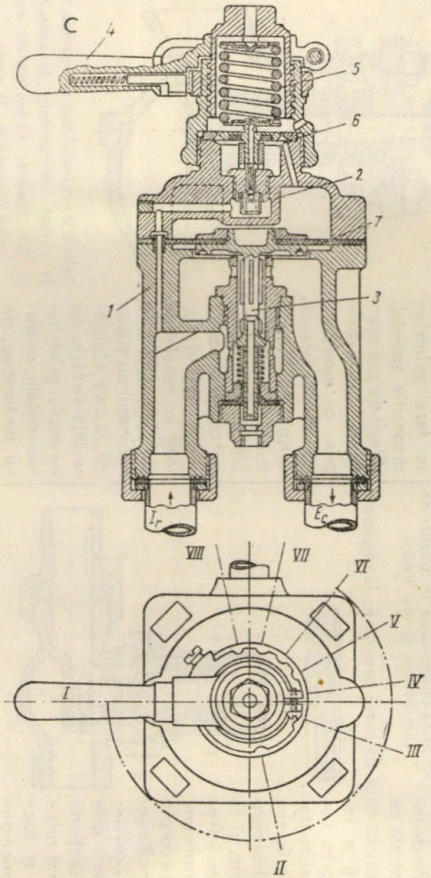
Robinete de manevră, pentru frână.



Robinetul mecanicului, tip Westinghouse, cu cinci poziții, cu descărcare egalizatoare.

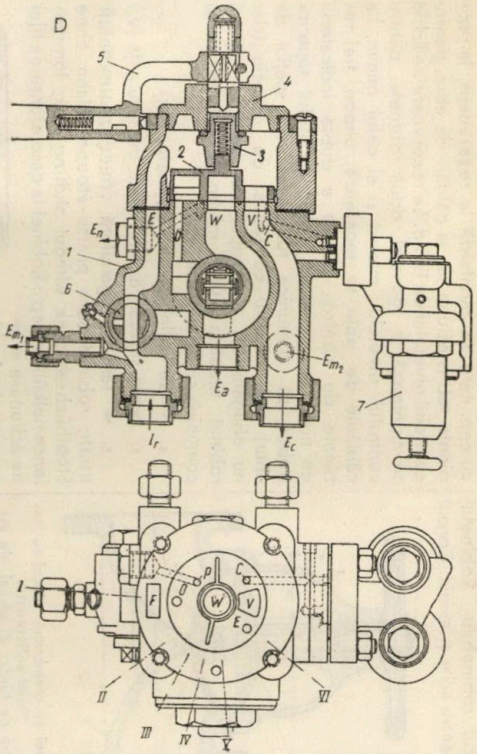
1) corp; 2) sertar rotitor; 3) ax; 4) capac cu ghidare pentru ax; 5) mâner; 6) cameră de egalizare; 7) piston egalizator; 8) supapă de descărcare (monobloc cu tija pistonului); E_e) la rezervorul de manevră; I_r) dela rezervorul principal; E_c) la conducta generală; E_a) în atmosferă.

Orificii în oglinda sertarului și în corpul robinetului pentru legătură: H) dela rezervorul principal; V) la conducta generală; W) cu atmosfera; C) la regulatorul de presiune; M) dela regulatorul de presiune; L) cu camera egalizatoare superioară și cu rezervorul de manevră; D) de trecere spre rezervorul de manevră și camera de egalizare; K) de trecere dela rezervorul principal spre camera egalizatoare prin (L).



Rcbinetul mecanicului, tip Kazanțev, cu opt poziții.

1) corp; 2) supapă de comandă a rezervorului principal; 3) supapă de comandă a conductei generale; 4) mâner; 5) resort de echilibrare; 6) membrană mică; 7) membrană mare; I_r) dela rezervorul principal; E_c) la conducta generală; I-VIII) pozițiile de manevră.

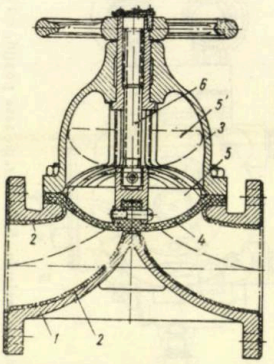


Robinetul mecanicului, tip Konrr, cu șase poziții, cu descărcare egalizatoare.

1) corp; 2) sertar rotitor; 3) ax; 4) capac cu ghidarea pentru ax; 5) mâner; 6) robinet de izolare; 7) regulator de presiune al conductei generale; E_{m_1}) la manometrul rezervorului principal; I_r) dela rezervorul principal; E_c) la conducta generală; E_a) în atmosferă; E_{m_2}) la manometrul conductei generale; E_n) spre aparatul de nisip.

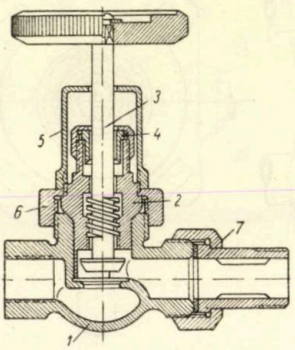
Orificii în oglinda sertarului și în corpul robinetului pentru legătură: W) cu atmosfera; O) dela conducta generală; E) dela rezervorul de manevră; P) la injectorul de nisip; C) la regulatorul de presiune; F) dela rezervorul principal; V) la conducta generală.

ieşirea tijei din capacul robinetului. Robinetul cu membrană e folosit pentru acizi şi alcalii. Corpul robinetului e, în general, placat cu material anticoroziv; datorită etanşeităţii membranei, părţile mobile pot fi construite din materiale obişnuite.



Robinet cu membrană, placat cu material anticoroziv.
1) corp de fontă; 2) placaj de material anticoroziv; 3) capac; 4) membrană elastică; 5) piesă intermediară; 5') piesa intermediară în poziţia de deschidere; 6) tijă filetată.

1. **Robinet cu dublu reglaj**[кран сдвойным регулированием; robinet à double réglage; Doppelregelungsventil; double regulating valve; kettős szabályozó szelep]: Robinet drept sau de colţ, folosit în instalaţiile de încălzire centrală cu apă caldă sau cu abur de joasă presiune, la reglarea preliminară a instalaţiei, prin varierea rezistenţei de curgere în circuitul fiecărui corp de încălzire, şi la reglarea sau întreruperea emisiunii de căldură a corpului de încălzire. Reglarea preliminară se face prin limitarea secţiunii de trecere a robinetului la o secţiune mai mică decât secţiunea corespunzătoare diametrului nominal al robinetului. Reglarea radiaţiei de căldură a radiatorului se poate face prin manevrarea organului de închidere-deschidere a robinetului. În instalaţiile cu apă caldă sau cu abur se folosesc robinete cu supapă, cu tijă cu filet în interior (v. fig.).



Robinet drept, de încălzire centrală cu abur, cu dublu reglaj.
1) corp; 2) piesă cu sertar cilindric pentru prereglare; 3) tijă filetată, cu supapă; 4) presgarnitură; 5) capac; 6) piuliţă olandeză; 7) racord pentru legare la radiator.

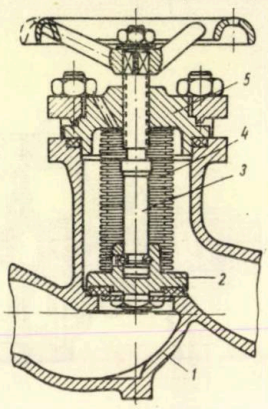
2. **~ de concesiune** [изоляционный кран; robinet de concession; Verleihungshahn; concession valve; elosztócsap]: Robinet aşezat pe branşamentul de apă, manevrabil din stradă, şi care serveşte la întreruperea comunicaţiei dintre reţeaua de distribuţie publică şi instalaţia consumatorului.

3. **~ de probare** [пробный кран; robinet d'essai; Prüfhahn; test cock; próbacsap]: Robinet cu cep, care se montează la rezervoare, la recipiente sub presiune sau la căldări de abur, pentru controlul nivelului de lichid. La rezervoare de lichid se montează, în general, două robinete, pentru controlul nivelului maxim şi al celui minim. La căldările de abur se montează, uneori, trei robinete de control, pentru a dubla indicatorul de nivel cu sticlă de nivel; robinetul superior trebue să comunice totdeauna cu spaţiul de abur; cel mijlociu comunică, de obiceiu (dar nu obligatoriu), cu spaţiul de apă, iar ultimul robinet, situat la nivelul minim de apă, trebue să comunice cu spaţiul de apă.

4. **~ de reţinere**: Sin. Reţinător (v.).

5. **~ de siguranţă**: Sin. Valvă de siguranţă (v.)

6. **~ fără presgarnitură** [бессальниковый кран; robinet sans presse-étoupe; Hahn ohne Stopfbüchse; cock without stuffing box; tömszelence nélküli szelep]: Robinet la care etanşarea tijei de acţionare a organului de închidere - deschidere se face printr'un dispozitiv special, diferit de presgarnitură, de exemplu: o membrană care izolează corpul străbătut de fluid, de restul robinetului (v. Robinet cu membrană). — Alt robinet, folosit în instalaţiile de vid înaintat, e robinetul cu supapă, la care etanşarea tijei se face, de exemplu, printr'un tub metalic ondulat, de tombac, de argentan, bronz cu beriliu, oţel inoxidabil, etc., care e lipit cu o extremitate de supapă şi cu cealaltă de un capac care închide corpul robinetului (v. fig.).

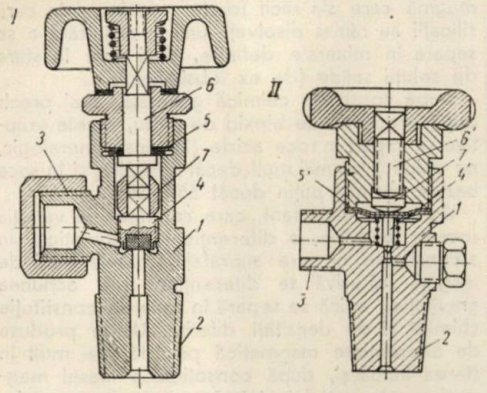


Detaliu la robinetul fără presgarnitură.
1) corpul robinetului; 2) supapă; 3) tijă filetată; 4) tub metalic ondulat (armonică); 5) capac.

7. **~ pentru butelii de gaz** [кран для газобаллонов; robinet de la bouteille à gaz; Gasflaschenventil; valve for gas container; gázpalack-szelep]: Robinet cu supapă sau cu ac, folosit la butelii de gaz comprimat sau lichefiat. În general, se folosesc robinete de colţ, standardizate; ele se asamblează cu butelia printr'un cep conic, filetat la exterior. — Exemple:

Robinetul pentru butelii de oxigen se construeşte din bronz presat, de înaltă rezistenţă; e un robinet cu supapă, cu tijă cu filet în interiorul robinetului (v. fig. *I*), sau un robinet cu ac, cu etanşare prin membrană şi cu tijă cu filet în exteriorul robinetului (v. fig. *II*). Robinetul e manevrat cu o roată de mână. Racordul pentru reductorul de presiune se face printr'un cep cu filet de gaz de 3/4".

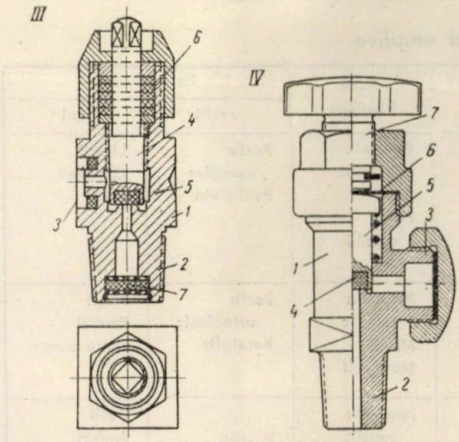
Robinetul pentru butelii de acetilenă (v. fig. *III*) se construeşte din oţel carbon moale; e un robinet cu supapă, cu tijă cu filet în interiorul robinetului. Robinetul e manevrat cu o cheie frontală pătrată.



Robinete pentru butelii de oxigen.

I) cu supapă, cu tijă cu filet în interiorul corpului; *II*) cu ac, cu tijă cu filet în exteriorul corpului, cu etanşare prin membrană; 1) corp; 2) filet conic pentru butelie; 3) filet pentru racordarea reductorului; 4) tijă filetată cu supapă; 4') ac; 5) garnitură de etanşare; 5') membrană de etanşare; 6) şi 6') tijă nefiletată, respectiv filetată, cu roată de mână; 7) piesă intermediară.

Racordul pentru reductorul de presiune se face printr'un cep cu o faţă de etanşare plană, cu ajutorul unui etrier de racord.



Robinet pentru butelii de acetilenă.

1) corp; 2) filet conic pentru butelie; 3) cep pentru racordarea prin etrier a reductorului de presiune; 4) tijă cu filet în interiorul corpului, manevrată prin cheie; 5) supapă montată în tija filetată; 6) presgarnitură; 7) sită.

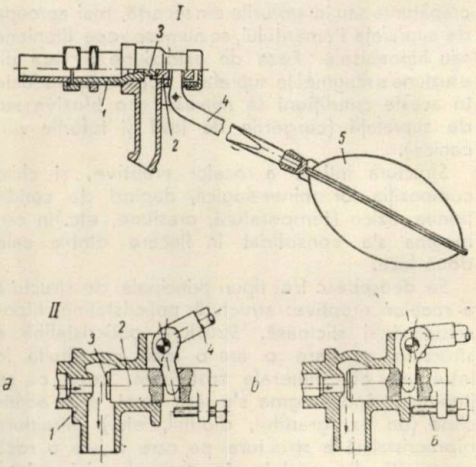
Robinet pentru butelii de gaz petrolier lichefiat.

1) corp; 2) filet conic pentru butelie; 3) filet pentru racordarea reductorului; 4) supapă montată în tija nefiletată; 5) tijă nefiletată; 6) membrană; 7) tijă filetată, manevrată prin roată de mână.

Robinetul pentru butelii de gaz petrolier lichefiat e, de regulă, un robinet cu supapă cu tijă filetată în exteriorul robinetului şi cu etanşare prin membrană. Racordul cu robinetul se face printr'un cep cu filet stânga (v. fig. *IV*).

1. **Robinet pentru evacuarea nomolului din căldarea de abur:** Sin. Dispozitiv de purjare. V. Purjare, dispozitiv de ~.

2. **~ pentru rezervor, cu plutitor** [клапан с поплавком; robinet flotteur, soupape à flotteur; Schwimmerventil; float valve; uszószelep]: Robinet automat de colţ, cu supapă acţionată, prin plutitor,



Robinete cu supapă acţionată prin plutitor, pentru rezervoare de spălare.

I) pentru spălare comandată; *II*) pentru spălare automată intermitentă; a) poziţia deschis; b) poziţia închis; 1) corp; 2) tijă nefiletată acţionată de plutitor; 3) supapă; 4) braţul (pârghia) plutitorului; 5) plutitor; 6) şurub limitor.

de nivelul apei din rezervorul deservit. Se construeşte ca robinet cu închidere la atingerea nivelului, pentru rezervoarele obişnuite (v. fig. *I*), sau ca robinet cu deschidere la atingerea nivelului, pentru spălarea intermitentă (v. fig. *II*).

3. **Robinet reductor:** Sin. Valvă reductoare, Reductor (v.).

4. **Roburit** [робурит; roburite; Roburit; roburite; roburit]. *Expl.:* Exploziv folosit în mine, format dintr'un amestec de 86% azotat de amoniu şi 14% clorodinitrobenzen. Prezintă avantajul că se poate prepara pe loc, din componenţi cari, separat, sunt inofensivi. În cantitate mică, arde lent în aer; pentru producerea exploziei este necesară o amorsare puternică.

5. **Rocă** [горная порода; roche; Gestein; rock; kőzet]. *Petr.:* Mineral sau asociaţie de minerale, de compoziţie aproximativ uniformă, cari constitue scoarţa Pământului. În accepţiunea generală a termenului rocă, apa, petrolul, aerul, gazele naturale, sunt roce. În sens restrâns, se numeşte rocă numai o asociaţie de minerale cari constitue partea solidă a scoarţei Pământului. După originea lor, rocele se împart în roce eruptive, roce sedimentare şi roce metamorfice.

Rocele eruptive s'au format prin consolidarea, prin răcire, a unor magme fluide, adică a unor soluții topite de silicați, bogate în gaze, provenind din interiorul Pământului. În ascensiunea ei spre suprafața Pământului, magma poate trece prin două faze, de intruziune și de extruziune, cari corespund unor condițiuni fizice de consolidare cu totul diferite. Faza de intruziune e faza de străbatere a magmei prin scoarța Pământului. Rocele consolidate în interiorul scoarței se numesc roce intruzive, roce de adâncime sau roce abisale. Rocele consolidate în crăpăturile sau în golurile din scoarță, mai aproape de suprafața Pământului, se numesc roce filoniene sau hipoabisale. Faza de extruziune e faza de efuziune a magmei la suprafață. Rocele consolidate în aceste condițiuni se numesc roce efuzive sau de suprafață (curgerile de lavă și tufurile vulcanice).

Structura intimă a rocelor eruptive, și chiar compoziția lor mineralogică, depind de condițiunile fizice (temperatură, presiune, etc.) în cari magma s'a consolidat în fiecare dintre cele două faze.

Se deosebesc trei tipuri principale de structură a rocelor eruptive: structură policristalină, hipocristalină și sticloasă. Structura policristalină e structura pe care o are o rocă constituită în întregime din minerale cristalizate, ceea ce se întâmplă când magma s'a răcit încet, și la adâncime (de ex. granitul, dioritul, etc.). Structura hipocristalină e structura pe care o are o rocă constituită din cristale, în general mici, prinse printr'o pastă microcristalină sau sticloasă. Această structură se întâlnește la rocele eruptive consolidate la suprafață, sau la cele filoniene; deci indică o răcire repede. Structura sticloasă e structura pe care o are o rocă consolidată dintr'o magmă care s'a răcit foarte repede, și în care silicații au rămas disolvați unii în alții, fără a se separa în minerale definite, deci sunt în stare de soluții solide (de ex. obsidianul).

După constituția chimică generală, mai precis după procentul de bioxid de siliciu, rocele eruptive se împart în roce acide (în sens mineralogic, nu chimic) cu mai mult decât 55% SiO_2 și în roce bazice, cu mai puțin decât 55% SiO_2.

Un factor important, care contribue la variația rocelor eruptive, e diferențierea magmatică. În ascensiunea lor spre suprafață, masele mari de magmă intruzivă se diferențiază sub acțiunea gravitației, adică se separă în zone de constituție chimică și de densități diferite. Unele produse de diferențiere magmatică persistă mai mult în starea fluidă și, după consolidarea masei magmatice, ele sunt injectate în crăpăturile acesteia, sau în crăpăturile rocelor înconjurătoare, dând filoanele. Procesele filoniene pot fi acide sau bazice și, în acest caz, rocele se numesc și lamprofire.

În compoziția mineralogică și în structura rocelor eruptive se întâlnesc mai multe tipuri principale, în jurul cărora pot fi grupate celelalte roce, mai mult sau mai puțin asemănătoare (v. tabloul). —

Rocele sedimentare sau stratificate sunt constituite dintr'un material provenit din desagregarea mecanică sau din descompunerea sau alterarea altor roce preexistente. Unele dintre ele provin

Diviziunea rocelor eruptive

Conținutul în SiO_2		Caracter mineralogic	Roce intruzive	Roce filoniene	Roce efuxive	
					vechi	noi
până la 80% acide	Predomină feldspații alcalini	Ortoclaz Cuarț	Granit	Pegmatit granitic Aplit Porfir granitic	Porfir cuarțifer Pechstein	Liparit Obsidian Riolit
		Ortoclaz Feldspat sodic fără cuarț	Sienit	Pegmatit sienitic Minetă Monzonit	Porfir ortoclazic Keratofir	Trahit Fonolit Piatră ponce
până la 35% bazice	Predomină feldspații calcosodici	Feldspați plagioclazi	Diorit cuarțifer Diorit	Pegmatit dioritic Kersantit	Porfirit	Dacit Andezit
		Augit cu olivin și plagioclazi	Gabbro	Pegmatit gabbroic	Diabaz Melafir	Bazalt feldspatic
		Augit-nefelin Augit și leucit	Peridotit			Bazalt cu nefelin Bazalt cu leucit

Conținutul în Ca și Mg crește de sus în jos.

din concentrarea soluțiilor sau sunt datorite activității organismelor.

După modul cum s'au format, rocele sedimentare pot fi clasificate în roce detritice, roce formate prin concentrarea soluțiilor și roce organogene.

Rocele detritice provin din fărâmăturile sau din resturile insolubile ale altor roce și sunt transportate de un agent mecanic (vânt, apă, etc.) sau prin gravitație, până la locul de sedimentare. După mărimea fragmentelor constitutive, se deosebesc: pietrișuri (psefite), cu granule cu diametrul peste 2 mm; nisipuri (psamite), cu granule cu diametrul între 2 mm și 0,1 mm; praf (pelite), cu diametrul sub 0,1 mm. Când fragmentele sunt legate printr'un ciment, se formează rocele corespunzătoare următoare: din pietrișuri, conglomerate sau gresii; din nisipuri, gresii, iar din praf, argile și marne (acestea din urmă având un procent mai mare de carbonat de calciu).

Rocele sedimentare sunt formate din concentrarea soluțiilor chimice, cum sunt: clorurile, sulfații, carbonații alcalini și cei de calciu, de magneziu și de fier.

Rocele sedimentare organogene se formează datorită activității viețuitoarelor. Ele se împart în roce organogene acaustobiolite (cari nu ard, de ex. calcarele recifale, rocele silicioase, etc.) și în roce organogene caustobiolite (cari ard, de ex. cărbunii, rocele bituminoase). Caracterul cel mai important al rocelor sedimentare e stratificația, adică așezarea în strate cu suprafețe paralele, cari cuprind, în general, fosile sau urme de viață. —

Rocele metamorfice sunt roce de origine primitivă, sedimentară sau eruptivă, cari însă, ulterior, au suferit schimbări, atât în structura, cât și în constituția lor chimică, astfel încât caracterul lor primitiv se recunoaște greu, sau a dispărut cu totul. Rocele metamorfice sunt mai mult sau mai puțin cristalizate. Ele au elementele mineralogice dispuse după plane mai mult sau mai puțin paralele, adică prezintă șistozitate (se desfac ușor în plăci), numindu-se, din această cauză, și șisturi cristaline.

Cauzele cari au produs rocele metamorfice sunt următoarele: metamorfismul de contact, produs prin atingerea rocelor din scoarță cu magma încă fierbinte, agenții cei mai importanți fiind căldura și gazele desvoltate de magmă (se formează: roce corneene, cuarțite, marmura, etc.); dinamometamorfismul, produs de presiunea din procesul de formare a munților, agentul de transformare fiind presiunea tangențială (stress); metamorfismul regional, care se produce la mare adâncime, în regiunile în scufundare (geosinclinale), agenții cari provoacă metamorfismul regional fiind presiunea hidrostatică și căldura.

1. **Rocă abisală.** V. Roce intruzive.

2. **~ asfaltică.** V. Asfaltică, rocă ~, și Asfalt de rocă.

3. **~ intratelurică.** V. Roce intruzive.

4. **~-magazin** [порода-резервуар, пористая порода; rochemagasin; Speichergestein; reservoir-rock; gyüjtő kőzet]. 1. *Petr.:* Rocă, în general sedimentară, de precipitație clastică, mai rar organogenă și, în parte, rar eruptivă sau metamorfică, poroasă și permeabilă, care poate acumula substanțe fluide. — 2. *Expl. petr.:* Rocă în sensul de sub 1, a cărei porozitate, saturație în țiței sau în gaze și a'e cărei dimensiuni sunt suficient de mari pentru asigurarea unei rezerve care acopere cheltuelile de descoperire și de exploatare, și a cărei permeabilitate e suficient de mare pentru a permite exploatarea cu debite convenabile. Condițiunile limită au următoare ordine de mărime: porozitatea, peste 12···15%; permeabilitatea, peste 30···50 mD; saturația, peste 25···30%; volumul stratului, peste $1···2·10^6$ m^3, în fiecare caz presupunându-se că ceilalți parametri nu se găsesc și ei în apropierea limitei.

5. **~-mamă** [материнская порода; roche mère; Mutterfels; mother rock; eredeti kőzet]: Rocă din care se formează solul. Se formează din roca masivă, prin procesele de desagregare și de alterare. Prin aceste procese, roca masivă se transformă într'o rocă poroasă, afânată, străbătută de o întreagă rețea capilară, care-i asigură capacitatea de a reține apa. Sub acțiunea factorilor biologici, se produce pe această rocă afânată procesul de solificare. Sin. Rocă generatoare de sol. — 2. Rocă sedimentară bituminoasă, provenind din mâlurile organogene, depuse pe fundurile mărilor închise, și care dă naștere hidrocarburilor migratorii cari se pot acumula, în unele condițiuni speciale, în roce poroase din scoarță (roce-magazin), dând astfel naștere zăcămintelor de gaze și de petrol.

6. **~ plutonică.** V. Roce intruzive.

7. **Rocarniță** [стяжка; cercle de racage; Rackring; parrel ring, trussring; könyökgyürű]. *Nav. m.:* Cerc de oțel sau de parâmă, îmbrăcat în piele, care cuprinde catargul unei bărci (astfel încât poate aluneca în lungul lui) și care are la partea de sus un inel de care se prinde funga, iar dedesubt, un cârlig în care se acață verga velelor bărcii. Rocarnița servește la ridicarea velelor legate de vergi de-a-lungul catargului, fără a permite depărtarea de acesta.

8. **Roce bituminoase** [породы битуминозные; roches bitumineuses; bituminöse Gesteine; bituminous rocks; bitumenes kőzetek]. *Petr.:* Roce marnoase, argiloase sau nisipoase, cari sunt impregnate cu țițeiuri grele sau cu bitum. Produsul de impregnare poate fi extras cu ajutorul unui disolvant, sau prin spălare.

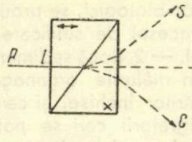
9. **Roce clastice** [кластические породы; roches clastiques; klastisches Gestein; clastic rocks; rugalmas kőzetek]. *Petr.:* Sin. Roce detritice (v.).

10. **~ detritice** [обломочные породы; roches détritiques; detritisches Gestein; detritic rocks; rugalmas kőzetek]. *Petr.:* Roce rezultate din fărâmăturile altor roce; se clasează, după mărimea elementelor componente, în psefite, psamite și pelite. La formarea lor iau parte, ca agenți geologici, apa și aerul. După starea lor de agregare, se deosebesc roce detritice mobile (nisip) și roce detritice cimentate (gresie).

1. **Roce efuzive** [породы эффузивные; roches effusives; Ergußgesteine, Effusivgesteine; effusive rocks; effuziv kőzetek]. *Petr.:* Roce eruptive, consolidate la suprafaţa scoarţei terestre. Se numesc şi roce eruptive de suprafaţă, sau vulcanite. Formele sub cari se prezintă aceste roce sunt următoarele: curgeri de lavă, pânze de lavă şi bolţi sau conuri vulcanice.

2. **~ intruzive** [породы интрузивные; roches intrusives; Intrusivgesteine; intrusive rocks; intruziv kőzetek]. *Petr.:* Roce eruptive, consolidate în interiorul scoarţei terestre. Se numesc şi roce eruptive de adâncime, sau plutonite. Uneori, ele se mai împart în roce abisale sau roce de mare adâncime, şi în roce hipoabisale sau roce de mică adâncime. Formele sub cari se prezintă aceste roce sunt următoarele: batholit sau masiv, stock, intruziune, filon, apofiză, etc. V. şi Intruzivă, rocă ~.

3. **Rochon, prismă ~** [призма Рошона; prisme de R.; R. Prisma; R.'s prism; R. prizma]. *Opt.:* Dispozitiv polarizor, format din două prisme de cuarţ sau de spat de Islanda, cu axele optice perpendiculare şi alipite de-a-lungul feţei ipotenuze. Lumina care cade normal pe faţa de intrare a primei prisme (care are axa optică perpendiculară pe această faţă) o parcurge de-a-lungul axei optice, iar pe a doua prismă (care are axa optică paralelă cu muchiile) o parcurge într'o direcţie perpendiculară pe axa optică, suferind astfel dubla refracţie. Raza ordinară, care trece nedeviată, e acromatică. Raza extraordinară poate fi oprită cu un ecran, la oarecare distanţă de prismă.



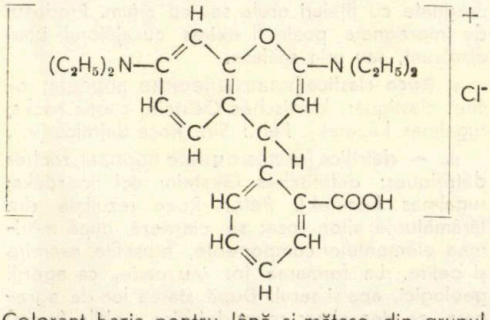
Prismă Rochon.
PI) raza incidentă; *SS)* razele emergente, în cazul unei prisme de spat; *CC)* razele emergente, în cazul unei prisme de cuarţ; ←→) axa optică în planul figurii; *x)* axa optică perpendiculară pe planul figurii.

4. **Rociu.** V. Ciorpac.

5. **Rockwell, duritate ~.** V. Duritate Rockwell.

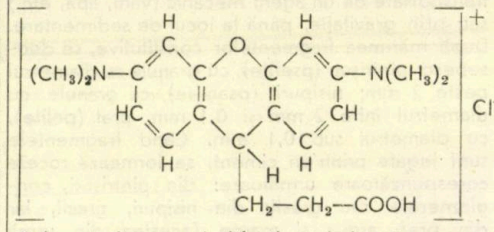
6. **Rococo** [рококо; rococo; Rokoko; rococo; rokokó]. *Arh.:* V. sub Stiluri arhitectonice.

7. **Rodamină B** [родамин „B"; rhodamine B; Rhodamin B; rhodamine B; B. rodamin]. *Vops.:*



Colorant bazic pentru lână şi mătase, din grupul ftaleinei. Se prezintă în ace verzi, cu reflexe metalice, cari se disolvă dând o coloraţie roşie-albăstruie şi fluorescenţă portocalie. Se prepară din m-dietilaminofenol şi anhidridă ftalică. Sin. Brilliantroza B. Se găseşte în comerţ sub formă de săruri ale acizilor clorhidric şi acetic.

8. **Rodamină S** [родамин „S"; rhodamine S; Rhodamin S; rhodamine S; S. rodamin]. *Vops.:*



Colorant din grupul difenilmetanului. Se prepară din dimetilaminofenol şi anhidridă succinică. Vopseşte lâna şi bumbacul în roşu-albăstruiu. Sin. Succineină.

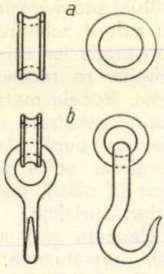
9. **Rodaj:** Sin. Rodare (v. Rodare 2).

10. **Rodan.** V. Sucală.

11. **Rodanat** [соль (эфир роданистоводородной кислоты); rhodanate; Rhodanat; rhodanate; rodanat]. *Chim.:* Nume generic, dat sărurilor sau esterilor acidului rodanic. Sin. Sulfocianură, Sulfocianat, Tiocianat.

12. **Rodanic, acid ~** [роданистоводородная кислота, тиоциановая кислота; acide rhodanique; Rhodansäure; rhodanic acid; rodánsav]. *Chim.:* Acid cu formula: N≡C—SH. Sin. Acid sulfocianic, Acid tiocianic.

13. **Rodanţă** [крюк с коушем для каната; cosse; Kausch; thimble; kötélszív, homorgyűrű]. *Nav. m.:* Inel de lemn sau de metal, cu un jghiab periferic în care se strânge sbirul de parâmă. Serveşte pentru a evita roaderea parâmelor de cânepă, sau îndoirea în bucle prea scurte a celor de metal, când se leagă prin matisare un inel sau un cârlig, de exemplu la extremitatea sarturilor (v. fig.).



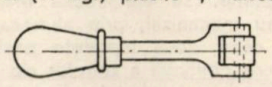
Rodanţe.
a) rodanţă; b) rodanţă cu cârlig.

14. **Rodare** [притирка, доводка; rodage; Läppen; regrinding; tükrösítés]. 1. *Tehn.:* Operaţiune de supernetezire prin abraziune a suprafeţelor pieselor metalice, ceramice, etc., cu excepţiunea maselor plastice (folosind pulbere sau pastă abrazivă), care se realizează fie prin deplasarea relativă a două piese cari urmează să fie asociate (împerechiate) în serviciu, fie prin deplasarea cu apăsare a uneltei de rodat (abrazor) pe piesa de prelucrat; deplasarea relativă se face astfel încât granulele abrazive să nu repete traiectoriile parcurse anterior. Rodarea, care de obiceiu e precedată de alte operaţiuni de netezire sau supernetezire (de ex. rectificare, alezare, etc.), se efectuează manual, semimecanizat, sau mecanizat,

la piese cu suprafeţe plane, de revoluţie sau cu forme speciale.

Se deosebesc: rodare mutuală, care se realizează prin deplasarea relativă dintre două piese, şi rodare cu unelte de rodat (lapping), care se realizează prin apăsarea uneltei pe piesa de prelucrat; în ambele cazuri, materialul abraziv se interpune între zonele de contact dintre piese, respectiv dintre unealtă şi piesă. Rodarea se efectuează, fie pentru obţinerea unei precizii foarte mari în ce priveşte macrogeometria suprafeţei prelucrate (adică forma geometrică şi dimensiunile ei) sau microgeometria acesteia (calitatea suprafeţei), fie pentru realizarea unei foarte bune etanşeri între suprafeţele de contact a două piese asociate (împerechiate) în serviciu şi cari alunecă una peste alta.

Materialul uneltei de rodat se alege, în general, cu o duritate mai mică decât aceea a piesei care se prelucrează, pentru ca granulele abrazive să se înglobeze în materialul uneltei, constituind muchii tăietoare multiple. La rodarea manuală, părţile de lucru ale uneltelor de rodat (de ex.: plăci de rodat; pile de rodat; mandrine de rodat pentru alezaje mici; mandrine de rodat extensibile, pentru alezaje mari; clupe de rodat netede, pentru arbori; mandrine de rodat cu filet, pentru filete interioare; clupe de rodat pentru filete exterioare, etc.) sunt executate, de obiceiu, din fontă moale, din oţel moale, cupru, alamă, antimoniu, plumb, etc. La rectificarea semimecanizată sau mecanizată, uneltele (discuri de rodat şi manşoane de rodat) sunt executate, în general, din fontă moale şi, uneori, din aliaj de litere de tipografie sau din mase plastice pe bază de răşini de fenoli. Ca material abraziv se întrebuinţează, de regulă: corindon (safir, rubin), şmirghel (emeri), electrocorund (corindon sintetic), carborundum (carbură de siliciu), carbură de bor, diamant, piatră ponce, miniu de fier, oxid de crom, pământ de infuzorii, etc. Materialul abraziv se întrebuinţează, fie sub formă de paste abrazive, preparate din prafuri sau din pulberi abrazive şi un liant (de ex. parafină, stearină, etc.), fie sub formă de amestec de praf sau pulbere cu un lichid de ungere (de ex. petrol, benzină, toluen, uleiu de maşini, apă, etc.). Dimensiunile granulelor sunt de 28···152 μ pentru prafurile abrazive, şi de 5···28 μ pentru pulberile abrazive fine (microprafuri). Depunerea materialului abraziv pe suprafaţa de lucru a uneltelor de rodat — operaţiune numită încărcare — se face, în general, cu ajutorul unor unelte adecvate, cum sunt rola de încărcat (v. fig.) plăcile şi discurile de rodat.



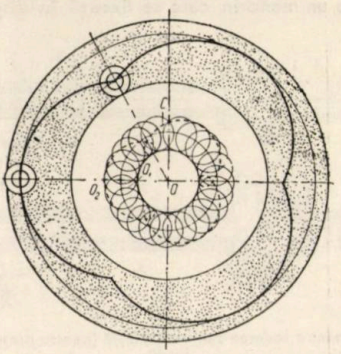
Rolă pentru încărcat plăci şi discuri de rodat, cu material abraziv.

Pentru subţierea pastelor abrazive, la încărcarea uneltelor de rodat de fontă, se folosesc, în general, petrolul sau gazolina; pentru uneltele de rodat de alamă sau de cupru se folosesc oleina (acid oleic tehnic) sau terebentina; pentru uneltele de rodat de oţel se folosesc uleiul de maşini sau oleina. —

După modul de efectuare a operaţiunii de rodare, se deosebesc: rodare manuală, rodare semimecanizată şi rodare mecanizată.

1. **Rodare** manuală [ручная притирка; rodage manuel; Läppen von Hand; manual regrinding; kézi tükrösítés]: Operaţiune de rodare a suprafeţelor metalice, la care mişcarea de alunecare între suprafaţa de lucru a uneltei de rodat şi a piesei care se prelucrează (de ex.: suprafaţa de lucru a unei clupe de rodat şi a calibrului-tampon prelucrat, suprafaţa de lucru a unei pile de rodat şi a unei oglinzi de sertar plan), sau între suprafeţele de contact a două piese asociate în serviciu, cari alunecă una peste alta în timpul serviciului, se efectuează manual. Se execută, de obiceiu, la rodarea plană sau la rodarea rotundă a suprafeţelor interioare sau exterioare. La rodarea plană, uneltele de rodat folosite în mod obişnuit sunt: placa de rodat (v.), pila de rodat (v.), etc. După forma şi mărimea piesei, rodarea se face, fie prin alunecarea suprafeţei de prelucrat a piesei pe suprafaţa de lucru a uneltei de rodat, fie invers. Dacă rodarea se efectuează între suprafeţele de alunecare a două piese asociate în serviciu (de ex. sertarul plan şi oglinda sa, la o valvă de distribuţie dela instalaţia de frână cu aer comprimat a unui vehicul), fiecare dintre piese are rolul uneltei de rodat faţă de cealaltă. La rodarea rotundă, uneltele de rodat folosite de obiceiu sunt mandrinele de rodat fixe sau reglabile (extensibile), pentru rodarea interioară, şi clupele cu manşoane sau cu inele extensibile, pentru rodarea exterioară.

2. ~ **mecanizată** [механизированная притирка; rodage mécanisé; mechanisiertes Läppen; mechanized regrinding; gépi tükrösítés]: Operaţiune de rodare, efectuată în întregime cu aju-



Traiectoria unui punct al piesei rodate la o maşină de rodat cu două discuri.

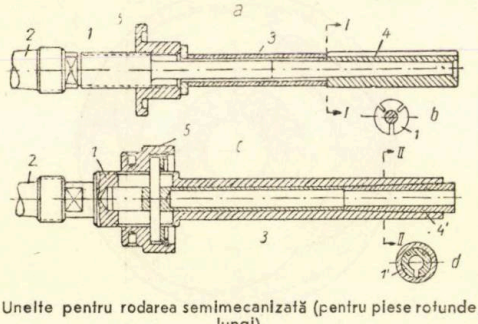
O) şi O_1) proiecţia pe planul discului a axei discului inferior, respectiv a axei discului superior; C) traiectoria (asemănătoare cu cicloida) punctului O_2 de pe piesa care se rodează.

torul unei maşini de rodat. Uneltele de rodat efectuează, în general, fie o mişcare de rotaţie

(de ex. discurile de rodat, la maşinile de rodat plan), fie o mişcare de rotaţie combinată cu o mişcare rectilinie alternativă (de ex. manşoanele de rodat, la maşinile de rodat rotund interior, verticale). Piesele cari se prelucrează sunt, fie antrenate într'o mişcare complexă faţă de uneltele de rodat (de ex. la prelucrarea rolelor, la maşinile de rodat verticale, cu două discuri de rodat), fie fixate pe masa imobilă a unei maşini de rodat (de ex. la rodarea alezajului unui cilindru, la maşina de rodat interior, verticală). Uneltele de rodat folosite curent la rodarea mecanizată sunt: discurile de rodat, la rodarea plană şi rotundă exterioară; mandrinele cu manşoanele de rodat, la rodarea rotundă exterioară şi interioară (v. fig. sub Rodare semimecanizată); etc.

Rodarea mecanizată se foloseşte, în general, la rodarea plană (de ex. la rodarea pieselor plan-paralele) şi la rodarea rotundă exterioară sau interioară.

1. **Rodare semimecanizată** [полумеханизированная притирка; rodage demi-mécanisé; halbmechanisiertes Läppen; halfmechanized regrinding; félgépesitett tükrösités]: Operaţiune de rodare a suprafeţelor metalice la care, de regulă, unealta de rodat este fixată în dispozitivul de prindere al unei maşini-unelte obişnuite (de ex. strung, maşină de găurit) sau speciale (de ex. maşină de rodat), iar piesa care se prelucrează este deplasată cu mâna pe suprafaţa de lucru a uneltei de rodat; uneori, piesa e antrenată mecanizat de maşina-unealtă şi unealta e purtată manual pe suprafaţa de prelucrat. Se execută, în general, la rodarea rotundă exterioară sau interioară a anumitor piese metalice, cum şi la rodarea mutuală a suprafeţelor rotunde cilindrice (de ex. pistoanele unei pompe de combustibil în locaşurile lor) sau conice (de ex. cepurile robinetelor în locaşurile lor). Uneltele curente pentru rodarea semimecanizată sunt manşoane de rodat montate pe un mandrin care se fixează în dispozitivul



Unelte pentru rodarea semimecanizată (pentru piese rotunde, lungi).
a) unealtă pentru rodare interioară (secţiune longitudinală); b) secţiune *I—I*; c) unealtă pentru rodare exterioară; d) secţiune *II—II*; 1) mandrin prelungit cu ac conic; 1') mandrin prelungit cu bucea cu gaură conică; 2) con Morse de fixare în maşina-unealtă; 3) piesă de distanţare; 4) bucea pentru rodare interioară; 4') bucea pentru rodare exterioară; 5) piuliţă de reglare.

de prindere al maşinii-unelte (v. fig.). În general, unealta de rodat este antrenată într'o mişcare de rotaţie într'un singur sens, sau într'o mişcare de rotaţie oscilatorie, iar piesa este deplasată cu mâna, alternativ în cele două sensuri, pe suprafaţa de lucru a uneltei de rodat. —

După calitatea şi precizia în dimensiuni a suprafeţelor rodate, se deosebesc: rodarea preliminară şi rodarea finală.

2. **Rodare finală** [отделочная притирка; rodage final; Endläppen; final regrinding; befejező tükrösités]: Operaţiune de prelucrare, prin care se detaşează restul din adausul de material lăsat pentru rodare, rămas după rodarea preliminară. Ea asigură microgeometria prescrisă a suprafeţei care se prelucrează, adică îmbunătăţeşte calitatea suprafeţei. În cazul rodării, în ce priveşte microgeometria, se poate ajunge la o înălţime a asperităţilor de 0,76···0,254 μ.

3. ~ **preliminară** [предварительная притирка; rodage préliminaire; Preliminarläppen; preliminary regrinding; előzetes tükrösités]: Operaţiune de prelucrare pentru scoaterea celei mai mari părţi din adausul de material lăsat pentru rodare, care se efectuează, în special, când acest adaus este mai mare. Rodarea preliminară asigură macrogeometria prescrisă a suprafeţei care se prelucrează, adică precizia formei geometrice şi a dimensiunilor ei. În cazul suprafeţelor cilindrice, se poate obţine prin rodare preliminară o precizie de prelucrare, în ce priveşte macrogeometria, de 1···3 μ la diametru. Se folosesc materiale abrazive pentru rodat cari au dimensiuni mai mari ale granulelor abrazive. —

După modul cum se produce procesul rodării între suprafaţa de prelucrat a piesei şi suprafaţa de lucru a uneltei de rodat, sau între suprafeţele de lucru a două piese asociate în serviciu şi cari alunecă în serviciu una peste cealaltă, se deosebesc rodare cu unelte de rodat şi rodare mutuală sau reciprocă.

4. **Rodare cu unelte de rodat** [притирка с притирочным инструментом; rodage à outils de rodage; Läppen mit Läppwerkzeugen; regrinding with regrinding tools; tükrösités tükrösitő szerszámokkal]: Operaţiune de rodat efectuată manual, semimecanizat sau mecanizat, cu ajutorul uneltelor de rodat. Rodarea cu unelte de rodat se numeşte şi lapping (v.).

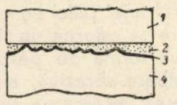
5. ~ **mutuală** [взаимная притирка; rodage réciproque; gegenseitiges Läppen; reciprocal regrinding; kölcsönös tükrösités]: Operaţiune de supernetezire, cu ajutorul unui material abraziv, a suprafeţelor de contact a două piese asociate în serviciu, în scopul obţinerii unei etanşeităţi optime. Se efectuează manual, semimecanizat sau mecanizat, prin alunecarea una peste alta a celor două suprafeţe prelucrate, cu o schimbare continuă a zonelor de contact. Materialele abrazive şi lichidele de ungere alese depind de materialul pieselor cari se rodează. Pentru o bună calitate a rodării este necesar ca materialul abraziv şi lichidul de ungere să fie întinse cât mai uniform pe suprafeţele cari se prelucrează, iar deplasarea pieselor să se facă în direcţii di-

ferite; de asemenea, alunecarea pieselor una peste cealaltă, în timpul rodării, trebue să se facă cu o uşoară apăsare. Pentru obţinerea unei rodări optime în timp minim se execută, de obiceiu, o rodare preliminară, folosind materiale abrazive aspre sau semifine, şi apoi o rodare finală, cu prafuri abrazive din ce în ce mai fine. Sin. Rodare reciprocă. —

După modul cum materialul abraziv intervine în procesul rodării, se deosebesc: rodare cu material abraziv, prin pătrundere; rodare cu material abraziv în stare liberă; rodare cu material abraziv, prin acţiune mecanochimică.

1. **Rodare** cu material abraziv în stare liberă [притирка абразивным материалом в свободном состоянии; rodage avec matériel abrasif à l'état libre; Läppen mit Schleifmaterial in freiem Zustand; regrinding with abrasive material in free state; tükrösítés szabad állapotban lévő csiszoló anyaggal]: Rodarea suprafeţelor unor piese, în general cu duritate mare (de ex. oţel şi fontă foarte dure), cu ajutorul unui material abraziv cu duritate mică, material care, în timpul prelucrării, nu pătrunde nici în materialul uneltei de rodat, nici în materialul piesei care se rodează. În acest caz, procesul rodării consistă în netezirea suprafeţei piesei, în principal prin deformarea plastică a asperităţilor de pe suprafaţă, având ca rezultat o turtire a lor, şi numai într'o mică măsură prin aşchierea treptată a acestora. Uneltele de rodat se confecţionează, de regulă, din oţel călit; uneori, suprafaţa lor de lucru se cromează, pentru obţinerea unui strat superficial cu duritate foarte mare. Materialele abrazive folosite de obiceiu sunt: miniul de fier, oxidul de crom, varul de Viena, etc. Ca lichide de ungere se folosesc, în general: petrol, benzină, toluen, uleiu de maşini, etc., la rodarea pieselor de oţel şi de fontă; toluen amestecat cu acid stearic sau cu untdelemn, la rodarea pieselor de aluminiu cu ajutorul pământului de infuzorii; amestec de uleiu de maşini şi de seu animal, la rodarea pieselor de aliaje de cupru; apă, la sticlă.

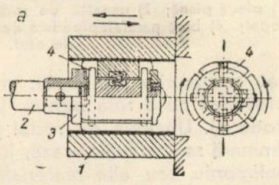
2. ~ cu material abraziv, prin acţiune mecanochimică [притирка абразивным материалом путем механохимического действия; rodage avec matériel abrasif par action mécano-chimique; Läppen mit Schleifmaterial durch mechanische-chemische Einwirkung; regrinding with abrasive material by mechano-chemical action; tükrösítés csiszoló anyaggal, vegyi-mechanikai hatés által]: Rodare la care, în acelaşi timp cu procesul mecanic de aşchiere a unui strat de metal de pe suprafaţa piesei care se prelucrează, se produce şi un proces chimic de oxidare a acestuia. Cu acest procedeu se poate obţine o suprafaţă cu un grad foarte înalt de netezime, lucie şi fără rizuri după efectuarea rodării. În timpul procesului de rodare, sub acţiunea oxigenului din aer şi a unora dintre materialele de compoziţie a pastei, suprafaţa care se prelucrează se acopere cu o peliculă de oxid, care se îndepărtează prin deplasarea uneltei de rodat. Suprafaţa oxidându-se din nou, unealta de rodat îndepărtează din nou pelicula de oxid de pe vârfurile asperităţilor suprafeţei care se rodează (v. fig.) şi acest procedeu se repetă până la îndepărtarea completă a asperităţilor, adică până la obţinerea unei suprafeţe netede, cu aspect de oglindă. Pastele abrazive folosite la rodarea mecanochimică sunt, în general, compuse din: oxid de crom, stearină, grăsimi şi acid oleic. Ele se aplică în strat subţire pe suprafaţa de lucru a uneltei de rodat, care se umezeşte în prealabil cu petrol lampant. Stearina care intră în compoziţia pastei abrazive se disolvă în petrolul lampant şi astfel pasta se întinde într'un strat subţire şi uniform pe toată suprafaţa de lucru a uneltei de rodat.



Procesul rodării cu paste abrazive, prin acţiune mecanochimică.
1) unealtă de rodat; 2) pastă abrazivă; 3) peliculă de oxid; 4) piesă de prelucrat.

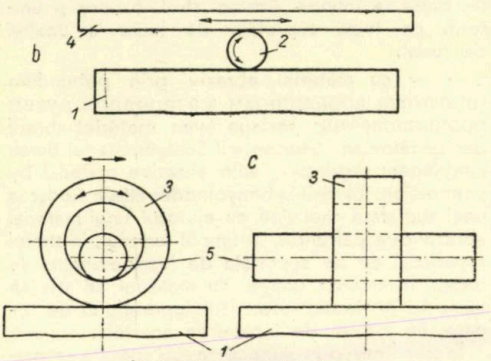
3. ~ cu material abraziv prin pătrundere [притирка абразивным материалом путем проникновения; rodage avec matériel abrasif par pénétration; Läppen mit Schleifmaterial durch Eindringen; regrinding with abrasive material by penetration; tükrösítés benyomodás által]: Rodarea unei suprafeţe metalice cu ajutorul unui material abraziv care pătrunde, în timpul lucrului, în stratul superficial de pe suprafaţa de lucru a uneltei de rodat. Încărcarea uneltei cu material abraziv se face, fie în timpul efectuării operaţiunii de rodare, fie înainte de începerea acesteia.

În primul caz, prin alunecarea sub apăsare a suprafeţei piesei peste suprafaţa uneltei de rodat, granulele abrazive pătrund în stratul superficial al uneltei de rodat, care este executată dintr'un material cu o duritate mai mică decât aceea a piesei care se rodează. Uneltele de rodat se confecţionează, de regulă, din fontă, oţel moale, bronz, cupru; cele cu duritate foarte mică uzându-se foarte repede, se folosesc unelte de rodat extensibile (v. fig. a). Materialele abrazive folosite curent sunt: electrocorundul, şmirghelul, carbura de siliciu, sticla pisată. Lichidele de ungere şi de subţiere sunt, de obiceiu, petrolul, gazolina, uleiul de maşini, etc., folosite separat sau în amestec. Este procedeul de prelucrare aplicat cel mai des la rodarea manuală, semimecanizată sau mecanizată, a diferitelor piese metalice (de ex. instrumente de măsură, verificatoare, etc.).



Unealtă pentru rodarea interioară a pieselor scurte, extensibilă.
1) piesă; 2) tijă port-unealtă; 3) unealtă extensibilă; 4) segmenţi metalici deplasabili radial.

La procedeul cu încărcare cu material abraziv a uneltei de rodat înainte de începerea operațiunii de rodare, aceasta se efectuează cu unelte auxiliare. Presarea granulelor abrazive în stratul superficial al unei unelte de rodat cilindrice se efectuează cu ajutorul unei plăci cu o suprafață plană și netedă, pe care se așterne un strat subțire de material abraziv (sub formă de pastă abrazivă sau sub formă de pulbere abrazivă, amestecată cu un lichid de ungere); încărcarea se efectuează prin rostogolirea sub apăsare, de mai multe ori, a uneltei, cu ajutorul unei bare paralelepipedice (v. fig. *b*). Excesul de material abraziv de pe suprafața uneltei de rodat se spală cu petrol. Încărcarea unei unelte de rodat cu formă de inel (v. fig. *c*) se face acoperind suprafața găurii cu un strat subțire de material abraziv și apoi rostogolind sub apăsare inelul, pe suprafața curată a unei plăci plane, cu ajutorul unei bare cilindrice de oțel cu duritate mare. Pentru încărcarea plăcilor



Încărcare cu material abraziv.
b) a unei unelte de rodat cilindrice; *c*) a unui inel de rodat; *1*) placă plană; *2*) unealtă de rodat cilindrică; *3*) inel de rodat; *4*) bară paralelepipedică de oțel; *5*) bară cilindrică de oțel.

sau a discurilor de rodat, materialul abraziv se presează cu o rolă pentru încărcat (v. fig. sub Rodare). Uneltele de rodat pentru rodarea preliminară se confecționează, în general, din cupru, antimoniu sau alte materiale cu duritate mică, deoarece acestea reține mai bine granulele abrazive mari. Pentru rodarea finală, uneltele abrazive se fac, în mod obișnuit, din fontă perlitică, deoarece aceasta reține ușor granulele abrazive foarte fine. Materialele abrazive folosite la procedeul cu încărcarea înainte de începerea operațiunii sunt, în general, electrocorundul, carbura de siliciu, carbura de bor, șmirghelul, pulberea de diamant. Lichidele de ungere și de subțiere folosite sunt: petrolul, gazolina, uleiul de mașini, etc. (separat sau în amestec). Procedeul se folosește, de regulă, la rodarea suprafețelor de lucru ale instrumentelor de măsură (de ex. calibre-potcoavă), a pieselor călite (de ex. unelte așchietoare), etc.

Operațiunea de rodare se poate efectua manual, cu ajutorul unor unelte de rodat (de ex. pile de rodat, inele extensibile de rodat, etc.), sau semimecanizat, cu ajutorul unor mașini de rodat, cari se compun, în principal, din discuri de rodat, antrenate în mișcarea de rotație de un electromotor. Pe suprafața frontală a discului, care a fost încărcată în prealabil cu material abraziv, se deplasează, cu o ușoară apăsare, piesa care se prelucrează. Deplasarea piesei este rectilinie alternativă, în direcția razei discului de rodat; prin aceasta se asigură o rodare uniformă a suprafeței care se rodează și, totodată, o uzură uniformă a discului de rodat. —

După forma suprafețelor cari se rodează, se deosebesc: rodare plană, rodare rotundă și rodare a suprafețelor cu forme speciale.

1. **Rodare a suprafețelor cu forme speciale** [притирка поверхностей со специальными формами; rodage de surfaces à formes spéciales; Läppen von Flächen mit Spezialformen; regrinding of surfaces with special forms; különleges alakú felületek tükrösítése]: Operațiune de rodare a unor piese metalice având suprafețe cu forme speciale (de ex. flancurile roților dințate cilindrice). Se efectuează, de regulă, la mașini de rodat construite anume pentru fiecare tip de piesă cu formă specială (de ex. mașini de rodat roți dințate, mașini de rodat arbori cotiți, etc.).

2. ~ **plană** [плоская притирка; rodage plan; Flachläppen; plane regrinding; sík tükrösítés]: Operațiune de rodare a suprafețelor metalice plane (de ex. suprafața de lucru a unei pile de rodat, suprafețele de măsură plan-paralele ale calelor plan-paralele), cum și operațiune de rodare mutuală a suprafețelor de alunecare a două piese conjugate în serviciu (de ex. suprafețele de alunecare ale unui sertar plan și a oglinzii sale, la tripla valvă dela frâna continuă automată a unui vehicul de cale ferată). Se efectuează manual, semimecanizat sau mecanizat. Când se rodează două fețe plan-paralele ale unui corp, rodarea se numește rodare plan-paralelă (v.).

3. ~ **plan-paralelă** [плоско-параллельная притирка; rodage planparallèle; Planparallelläppen; plane parallel regrinding; sík-párhuzamos tükrösítés]: Operațiune de rodare a fețelor de lucru ale unui corp cu fețe plan-paralele (de ex. calibru-potcoavă, cală plan-paralelă). Se efectuează manual, prin rodare succesivă a celor două fețe de prelucrat, cu controlul continuu al paralelismului fețelor, sau mecanizat, la mașini de rodat cu două discuri.

4. ~ **rotundă** [круговая притирка; rodage rond; Rundläppen; round regrinding; körtükrősítés]: Operațiune de rodare a suprafeței rotunde (cilindrică sau conică) a unei piese, sau operațiune de rodare mutuală a suprafețelor de alunecare a două piese asociate în serviciu, având forme rotunde cilindrice (de ex. suprafața laterală a cepului unui cilindru-tampon, suprafețele de contact ale pistoanelor și ale cilindrilor lor la pompa de combustibil a motoarelor cu autoaprindere), conice (de ex. suprafața alezajului unui

con metric sau Morse pentru unelte aşchietoare, suprafeţele de contact ale cepului conic şi ale locaşului, la un robinet) sau sferice (de ex. suprafeţele bilelor pentru rulmenţi). Se efectuează manual, semimecanizat sau mecanizat.

Rodarea suprafeţelor cilindrice sau conice poate fi exterioară sau interioară.

Rodarea cilindrică exterioară se efectuează, fie prin rodarea piesei între două discuri de rodat orizontale, fie cu ajutorul unui manşon de rodat fixat pe un mandrin care-i imprimă o mişcare de rotaţie şi o mişcare de avans, în general, rectilinie alternativă.

Rodarea cilindrică interioară se efectuează cu ajutorul unui mandrin, care antrenează manşonul de rodat în alezajul care se prelucrează, imprimându-i mişcări asemănătoare celor dela rodarea rotundă exterioară.

1. **Rodare** [приработка, обкатка; rodage; Einlaufen; running in; bejáratás]. 2. *Tehn.:* Operaţiune prin care anumite sisteme tehnice (de ex. motoare cu ardere internă, turbine, cutii de viteze), asamblate parţial sau integral, sunt supuse la diferite regimuri de funcţionare, pentru obţinerea jocurilor funcţionale necesare între suprafeţele de alunecare sau de contact ale pieselor asociate în serviciu. Sin. Rodaj. — Exemplu:

2. **~ a motorului cu ardere internă, cu piston** [обкатка поршневого двигателя внутреннего сгорания; rodage du moteur à combustion intérieure avec piston; Einlaufen des Verbrennungsmotors mit Kolben; running in of the internal combustion engine with piston; dugattyús belsőégésű motor bejáratása]: Operaţiune prin care un motor cu ardere internă, cu piston, asamblat parţial sau integral, e pus în stare de funcţionare pentru obţinerea jocurilor funcţionale între suprafeţele de alunecare sau de contact ale pieselor asociate în serviciu, în timpul mersului acestuia, de exemplu între fusuri şi palierele respective, între manetoane şi palierele bielelor corespunzătoare, între supapele şi scaunele de supapă, etc.

Rodarea se efectuează, de regulă, în trei faze: rodare la rece, când motorul este antrenat de o sursă de energie externă (de ex. motor electric); rodare la cald, când motorul care se rodează e supus la diferite regimuri de funcţionare în sarcină parţială; rodare în prima perioadă de funcţionare în serviciu sau în exploatare. Pentru efectuarea rodării la rece, motorul e fixat, de regulă, pe un banc de probă, şi e alimentat cu apa de răcire şi cu uleiul de ungere necesare funcţionării normale; în timpul acestei perioade de rodare, bujiile nu sunt montate, iar aprinderea şi pompa de combustibil nu funcţionează. După înlăturarea eventualelor defecte se începe rodarea la cald, la anumite regimuri de funcţionare, sub sarcini crescânde, cu durata de 10···90 de minute pentru fiecare regim. În cursul amberor perioade de rodare se verifică temperatura părţilor motorului din apropierea suprafeţelor de frecare ale pieselor asociate în serviciu. Rodarea motorului continuă, în mod curent şi un anumit timp, în prima perioadă după punerea în serviciu sau în exploatare normală a acestuia. Astfel, dacă motorul se montează pe un vehicul, rodarea continuă şi în timpul cât acesta rulează un anumit număr de kilometri. În acest timp, atât turaţia motorului, cât şi sarcina de încărcare sunt limitate la anumite valori, sub valorile nominale, pentru a se evita încălzirea anormală a suprafeţelor în frecare, care ar putea provoca griparea lor. Uneori se foloseşte o diafragmă montată pe conducta de admisiune, pentru reducerea cantităţii de amestec carburant aspirat. În timpul rodajului se asigură ungerea în condiţiuni speciale (alegerea calităţii uleiului, schimbarea uleiului după un număr determinat de kilometri, curăţirea carterului de uleiu, etc.). Rodarea îngrijită asigură o viaţă mai lungă a motorului.

3. **Rodarsan:** Sin. Neosalvarsan (v.).

4. **Rodat, maşină de ~** [притирочный станок; machine de rodage; Läppmaschine; regrinding machine; tükrösitő gép]. *Mş.-unelte:* Maşină-unealtă pentru prelucrarea prin rodare (v. Rodare 1) a suprafeţelor metalice. În general, se construeşte pentru efectuarea operaţiunilor de rodare cu ajutorul uneltelor de rodat (v. sub Rodare cu unelte de rodat) sau, uneori, pentru operaţiunile de rodare mutuală (v.). E compusă, în general, din următoarele părţi şi mecanisme: batiu sau suport, în care se montează unul sau doi arbori cu dispozitive de prindere a uneltelor de rodat şi, uneori, a pieselor cari se prelucrează; mecanisme cari imprimă arborilor port-unealtă sau port-piesă mişcările necesare efectuării operaţiunii de rodare; schimbător de viteză (de ex. cutie de viteze, con etajat, variator); mecanisme de transmisiune (mecanice, hidromecanice sau electrice); unelte de rodat (de ex. discuri de rodat, mandrine cu manşoane de rodat); electromotoare de antrenare; dispozitive de comandă; diferite instalaţii (de ex. instalaţia de ungere, instalaţia de iluminat, etc.). —

După forma suprafeţelor cari se rodează, se deosebesc maşini de rodat plan, maşini de rodat rotund, maşini de rodat universale şi maşini de rodat speciale.

5. **Rodat, maşină de ~ plan** [станок для притирки плоских поверхностей; machine plane de rodage; Flachläppmaschine; plane regrinding machine; síktükrösitő gép]: Maşină de rodat la care unealta este o placă plană sau o pereche de plăci plane de rodat. Se foloseşte la rodarea plană (v.), la rodarea plan-paralelă (v.) şi la rodarea rotundă exterioară simultană a diferitelor piese metalice. După poziţia arborelui port-unealtă, se deosebesc: maşini de rodat plan, verticale, şi maşini de rodat plan, orizontale.

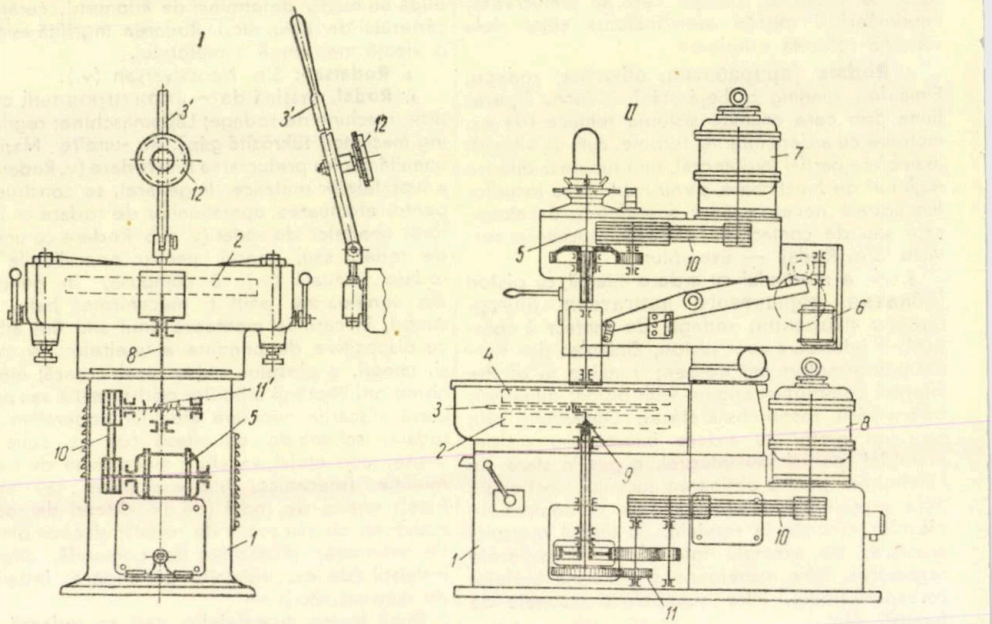
6. **~, maşină de ~ plan, verticală** [плоскопритирочный станок с вертикальными валами; machine plane verticale de rodage; vertikale Flachläppmaschine; vertical plane regrinding machine; függőleges síktükrösitő gép]: Maşină-unealtă de rodat plan, cu unul sau cu două discuri

de rodat, cari sunt fixate pe arbori verticali. Maşina de rodat plan cu un singur disc de rodat e de construcţie simplă şi e constituită, în principal, dintr'un batiu şi un suport pe care se montează arborele cu discul de rodat. Antrenarea arborelui prin electromotor se face, în mod obişnuit, prin transmisiune cu curele şi cu şurub-melc; uneori, comanda motorului se face cu mecanism cu pedală. Discul de rodat, încărcat cu material abraziv, efectuează o mişcare de rotaţie, iar piesa este purtată direct cu mâna, sau indirect, cu ajutorul unei pârghii (v. fig. *I*), pe suprafaţa discului. — Maşina de rodat plan, verticală, cu două discuri de rodat, numită şi maşină de lapping, este folosită, de obiceiu, pentru rodarea simultană a mai multor piese cu suprafeţe plane sau rotunde (v. fig. *II*). Construcţia şi modul de funcţionare al acestei maşini-unelte sunt descrise la maşina de lapping (v. Lapping, maşină de ~).

Pentru rodarea plan-paralelă se folosesc şi maşini la cari dispozitivul suport al pieselor de prelucrat efectuează o mişcare de translaţie alternativă, purtând piesele între două plăci de rodat, dreptunghiulare. Placa superioară este asamblată, printr'o articulaţie, cu un braţ fixat pe batiul maşinii, în care e sprijinită elastic printr'un resort, iar placa inferioară de rodat, aşezată pe batiu, poate fi deplasată în direcţie verticală. Piesele de prelucrat sunt aşezate în golurile unor benzi-suport de oţel, cari au o mişcare alternativă longitudinală, comandată printr'un schimbător de vitese cu roţi dinţate, un mecanism cu manivelă şi un cilindru; mişcarea alternativă transversală — cu vitesa mai mică decât prima — e comandată de două şuruburi cu filet cu sensuri diferite la cele două extremităţi şi cari antrenează piuliţe rotunde, cari servesc drept role de ghidare a benzilor-suport.

1. **Rodat, maşină de ~ plan, orizontală** [горизонтальный плоско-притирочный станок; machine plane horizontale de rodage; horizontale Flachläppmaschine; horizontal plane regrinding machine; vizszintes sík tükrösítő gép]: Maşină de rodat plan, construită, de regulă, cu un singur disc de rodat, care este fixat pe un arbore orizontal. Are, în general, aceleaşi părţi componente şi aceleaşi mod de funcţionare şi de utilizare ca maşina de rodat plan, verticală, cu un singur disc de rodat (v. sub Rodat, maşină de ~ plan, verticală).

2. **Rodat, maşină de ~ rotund** [кругло-притирочный станок; machine de rodage rond; Rundläppmaschine; round regrinding machine; körtükrösítő gép]: Maşină de rodat, la care unealta

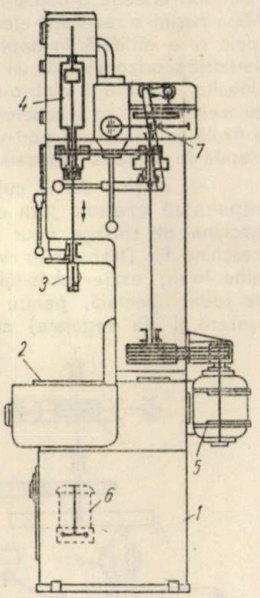


Maşini de rodat plan, verticale (scheme cinematice).

I) maşină cu un singur disc de rodat; *II*) maşină cu două discuri de rodat antrenate separat de câte un electromotor; 1) batiu; 2) disc de rodat inferior; 3) platou-suport pentru piesele de rodat; 3') pârghie-suport pentru piesa de rodat; 4) disc de rodat superior; 5) motor de antrenare a discului de rodat superior; 6) motor pentru acţionarea mecanismului de ridicare a discului de antrenare superior; 7) motor de antrenare a discului de rodat superior; 8) arbore de antrenare a discului de rodat inferior în mişcare de rotaţie; 9) arbore cotit pentru antrenarea platoului-suport; *10*) transmisiune prin curele; *11*) angrenaje cu roţi cilindrice; *11'*) angrenaj cu roţi elicoidale; 12) piesă care se prelucrează.

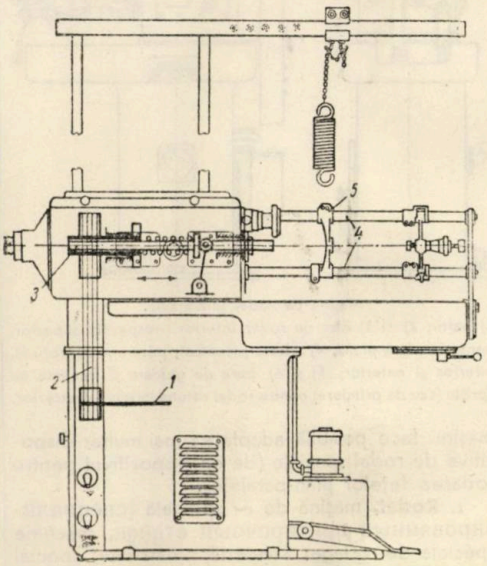
e un corp de revoluţie, cu suprafaţa activă la interior sau la exterior. Se foloseşte la rodarea individuală a suprafeţelor metalice rotunde, cilindrice sau conice. Se construeşte, fie pentru rodarea suprafeţelor rotunde interioare, fie pentru rodarea suprafeţelor rotunde interioare şi exterioare. E compusă, în general, din următoarele părţi şi mecanisme principale: batiu, arbore principal port-unealtă sau port-piesă, schimbător de viteză, organ de antrenare a arborelui principal, dispozitiv de comandă. La maşinile pentru rodarea semimecanizată, unealta de rodat e fixată pe arborele principal, care-i imprimă o mişcare de rotaţie, iar piesa care se rodează e deplasată cu mâna, în direcţii diferite, pe suprafaţa de lucru a uneltei de rodat, sau invers. După poziţia arborelui principal, maşinile de rodat rotund sunt orizontale sau verticale.

1. **Rodat, maşină de ~ rotund interior, verticală** [вертикальный кругло-притирочный станок для внутренних поверхностей; machine verticale de rodage rond à l'intérieur; vertikale Innenrundläppmaschine; vertical inner round regrinding machine; függőleges belső körtükrösítő gép]: Maşină-unealtă pentru rodarea rotundă a suprafeţelor metalice cilindrice, cu arborele principal vertical. Se foloseşte, de regulă, la rodarea pieselor cari, datorită formei lor, nu pot fi prelucrate la maşini de rodat orizontale. La maşinile de construcţie perfecţionată (v. fig.), concomitent cu mişcarea de rotaţie, arborele principal efectuează, prin acţionare hidraulică, şi o mişcare rectilinie alternativă în direcţie verticală. Către sfârşitul operaţiunii de rodare, cu ajutorul unui cuplaj de fricţiune special, arborele principal efectuează mişcarea de avans axial numai într'un singur sens. Fixarea mandrinului port-unealtă în arborele principal, şi a piesei care se prelucrează, în dispozitivul de fixare, se face cu un dispozitiv de prindere oscilant, care asigură coaxialitatea acestora în timpul lucrului.



Schema cinematică a maşinii de rodat rotund interior, verticală, cu acţionare hidraulică pentru mişcarea rectilinie alternativă a arborelui principal.
1) batiu; 2) masă de lucru; 3) arbore principal; 4) cilindru pentru mişcarea rectilinie alternativă a arborelui principal; 5) motor de antrenare a arborelui principal; 6) pompă de ulei; 7) excentric de comandă a mecanismului hidraulic.

2. **~, maşină de ~ rotund, interior şi exterior, orizontală** [горизонтальный кругло-притирочный станок для внутренних и внешних поверхностей; machine horizontale de rodage rond à l'intérieur et à l'extérieur; horizontale Innen- und Außenrundläppmaschine; horizontal inner and outer round regrinding machine; vizszintes belső és külső körtükrösítő gép]: Maşină-unealtă cu arborele principal orizontal, pentru rodarea rotundă interioară şi exterioară a suprafeţelor cilindrice. Arborele principal, în care se

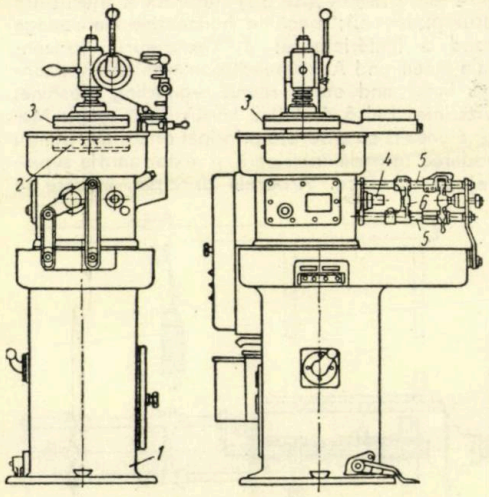


Maşină de rodat rotund, interior şi exterior, orizontală. 1) arbore de antrenare; 2) curele de transmisiune; 3) arbore principal; 4) bare de ghidare a dispozitivului de prindere a piesei; 5) traversa ghidată a dispozitivului de prindere a mandrinului de rodat, sau de rezemare a piesei care se prelucrează.

fixează mandrinul cu manşonul de rodat, efectuează, concomitent cu mişcarea de rotaţie, şi o mişcare rectilinie alternativă. Fixarea piesei pe masa maşinii-unelte se face cu ajutorul unui dispozitiv de prindere, montat pe două bare de ghidare paralele cu arborele principal (v. fig.).

3. **Rodat, maşină de ~ universală** [универсальный притирочный станок; machine universelle de rodage; Universal-Läppmaschine; universal regrinding machine; univerzális tükrösítő gép]: Maşină-unealtă pentru efectuarea operaţiunilor de rodare: plană, plan-paralelă, rotundă exterioară şi rotundă interioară a suprafeţelor metalice. E construită cu două discuri de rodat, pentru rodarea plană, şi cu un arbore principal orizontal, cu dispozitiv de ghidare a mandrinului de rodat, pentru rodarea cilindrică interioară şi exterioară. Cu ajutorul unui electromotor se imprimă mişcarea de rotaţie şi mişcarea rectilinie alternativă a arborelui principal orizontal. Mişcarea de rotaţie a arborelui principal

orizontal e transmisă arborelui principal vertical prin şurub-melc şi roată melcată. Construcţia



Maşină de rodat universală.

1) batiu; 2) şi 3) disc de rodat inferior, respectiv superior, pentru rodare plană; 4) arbore principal, pentru rodat rotund, interior şi exterior; 5) şi 6) bare de ghidare şi traversa de sprijin (sau de prindere) pentru rodat rotund interior şi exterior.

maşinii face posibilă adaptarea mai multor dispozitive de rodat speciale (de ex. dispozitivul pentru rodarea feţelor plan-paralele).

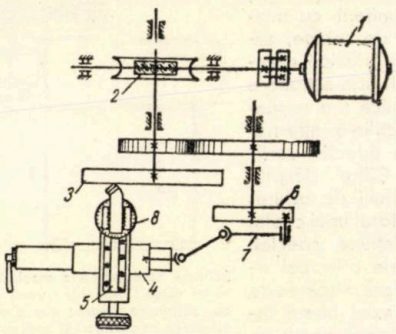
1. **Rodat, maşină de ~ specială** [специализированный притирочный станок; machine spéciale de rodage; Sonderläppmaschine; special regrinding machine; speciálizált tükrösitő gép]: Maşină-unealtă pentru rodarea unor piese cu forme speciale. Construcţia ei diferă după felul piesei care se rodează (de ex. maşină de rodat pentru roţi dinţate, maşină de rodat pentru arbori cotiţi, etc.). — Exemple:

2. **~, maşină de ~ bile de rulmenţi** [станок для притирки шариков; machine de rodage pour billes de roulement; Läppmaschine für Lagerkugel; regrinding machine for bearing balls; gördülőcsapágygolyó-tükrösitő gép]. *Mş.-unelte:* Maşină de rodat specială, pentru rodarea preliminară sau pentru rodarea finală a bilelor de rulmenţi prelucrate în prealabil la maşina de pilit bile.

Se compune, în principal, din următoarele părţi: un batiu; un arbore rotitor (antrenat de un electromotor printr'un mecanism cu reductor şi angrenaj conic), care poartă un disc de rodat, de fontă, cu canale circulare concentrice pe faţa superioară; o bară verticală fixă, care susţine un disc de rodat, de fontă, montat paralel cu discul rotitor, deasupra acestuia; mecanisme de variere a distanţei dintre cele două discuri; instalaţii anexe (gură de alimentare, instalaţie pentru lichidul de spălare, cutie de răcire a bilelor prelucrate). Bilele, introduse prin gura de alimentare şi distribuite pe canalele discului rotitor, sunt rodate între cele două discuri şi apoi sunt sortate pe dimensiuni, fie pentru rodarea finală, fie pentru montarea în rulmenţi (v. fig.). — La prelucrarea bilelor cu diametrul mai mare decât 30 mm, rodarea preliminară e înlocuită printr'o prelucrare prin abraziune, efectuată la o maşină de construcţie asemănătoare, la care unul dintre discuri e confecţionat din material abraziv. Sin. (impropriu) Maşină de rectificat bile de rulmenţi.

3. **~, maşină de ~ caneluri** [станок для притирки пазов; machine de rodage pour rainures; Nutenläppmaschine; groove regrinding machine; horony-tükrösitő gép]: Maşină de rodat specială, pentru rodarea canelurilor profilate, drepte, de pe suprafaţa pieselor. E constituită din două ansambluri fixate pe acelaşi postament; primul ansamblu e compus dintr'un batiu cu masă de lucru şi consolă cu ghidaje orizontale pentru căruciorul port-unealtă, iar al doilea, dintr'un batiu, un reductor de turaţie cu melc, care acţionează un disc cu manivelă cu braţ reglabil, şi un motor de antrenare. O bielă imprimă căruciorului port-unealtă o mişcare alternativă, rectilinie. Masa maşinii e rezemată elastic pe resorturi elicoidale şi e ghidată, în deplasările ei în direcţiile verticală şi orizontală, de un sistem de role (v. fig.). Unealta, constituită dintr'o bară de fontă perlitică cu acelaşi profil ca şi canelura care se prelucrează, e fixată în căruciorul port-unealtă şi poate fi deplasată în direcţie verticală.

4. **~, maşină de ~ cuţite de strung** [притирочный станок для станочных резцов; machine de rodage pour outils de tour; Läppmaschine für Drehstähle; regrinding machine for lathe tools; esztergakés-tükrösitő gép]: Maşină de rodat specială, pentru rodarea feţelor (de aşezare şi de degajare) cari formează muchia

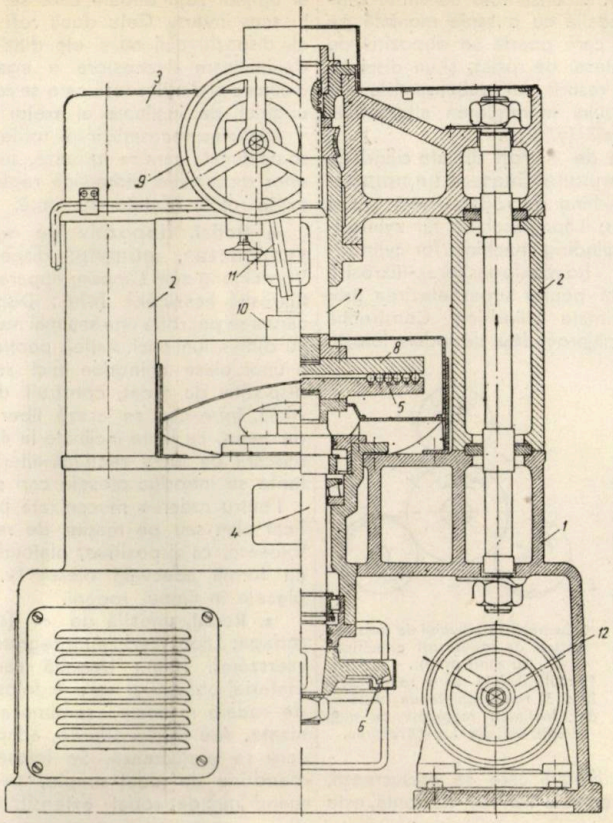


Maşină de rodat cuţite de strung.

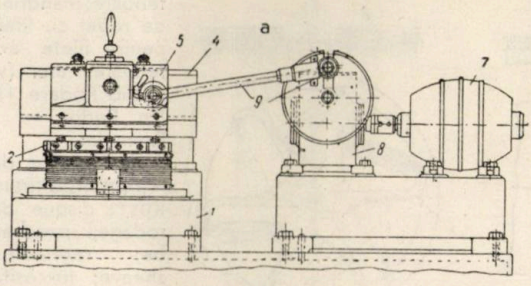
1) motor; 2) reductor cu melc; 3) disc de rodat, de fontă; 4) cărucior port-piesă de rodat; 5) mecanism de apăsare a cuţitului pe disc; 6) disc cu excentric; 7) bielă; 8) placă rotitoare cu dispozitiv de prindere a piesei de prelucrat.

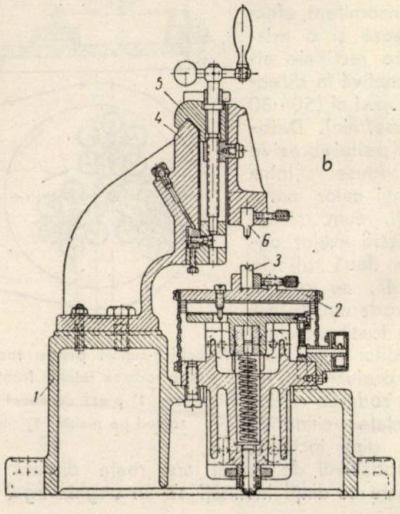
tăietoare a cuţitelor de strung. Are următoarele părţi: un subansamblu constituit dintr'un disc de rodat de fontă, cu diametrul de 260 mm, cu arborele lui antrenat de un motor, printr'un

Maşini de rodat, speciale.



Maşină de rodat bile de rulmenţi, fabricată în ţara noastră.
1) batiu; 2) coloană; 3) traversă; 4) axul discului rotitor; 5) disc de fontă rotitor, cu canale; 6) roată dinţată conică; 7) axul discu'ui deplasabil pe verticală; 8) disc de fontă deplasabil axial; 9) mecanism de variere a poziţiei discului (8); 10) gură de alimentare cu bile; 11) conductă de lichid de spălare; 12) motor de antrenare a discului.

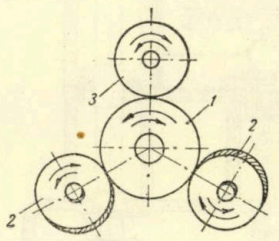




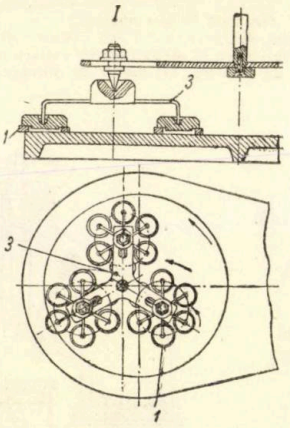
Maşină de rodat caneluri.
a) ansamblu; b) secţiune transversală prin ansamblul principal; 1) batiu cu masa de lucru; 2) masă de lucru rezemată elastic pe batiu; 3) piesa care se rodează; 4) consolă cu ghidajele căruciorului port-unealtă; 5) cărucior port-unealtă; 6) unealtă de rodat; 7) motor de antrenare; 8) reductor de turaţie; 9) mecanism cu bielă şi manivelă, pentru mişcarea alternativă a căruciorului port-unealtă.

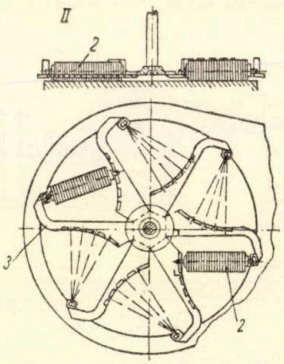
reductor cu melc; un subansamblu constituit dintr'un căruc'or port-unealtă cu o sanie montată pe o placă rotitoare şi care poartă un dispozitiv de prindere (fixare) a piesei de rodat, şi un dispozitiv de apăsare cu resort; un subansamblu de antrenare a căruciorului în mişcarea alternativă, un mecanism cu bielă (v. fig.).

1. **Rodat, maşină de ~ roţi dinţate cilindrice** [станок для притирки зубчатых цилиндрических колес; machine de rodage pour roues dentées cylindriques; Läppmaschine für zylindrische Zahnräder; regrinding machine for cylindrical tooth wheels; homlokfogaskerék-tükrösítő gép]: Maşină-unealtă pentru supernetezirea prin rodare a roţilor dinţate cilindrice. Construcţia maşinii e diferită, după procedeul de rodare folosit. Maşina de rodat folosită în mod curent la rodarea roţilor dinţate cilindrice cu dinţi drepţi are ca organ de lucru un dispozitiv de rodat, compus din trei roţi dinţate de fontă perlitică (cu duritatea 180···220 H_B), dintre cari două au axele inclinate (cu cca 10°) faţă de axa roţii dinţate care se rodează, iar a treia roată dinţată are axa paralelă cu axa acesteia (v. fig.). Roata dinţată care se prelucrează, şi care angrenează cu cele trei roţi de fontă, este antrenată în mişcare de rotaţie (cu turaţia de 150···180 rot/min) de un electromotor şi, concomitent, efectuează şi o mişcare rectilinie alternativă în direcţia axei ei (50···80 curse/min). Datorită pastei abrazive introduse între dinţii celor patru roţi, cum şi înclinării axelor celor două roţi de fontă, se obţine o rodare uniformă pe toată suprafaţa dinţilor roţii care se prelucrează. — La rodarea roţilor dinţate cilindrice cu dinţi înclinaţi, dispozitivul de rodat are roata dinţată superioară cu dinţii înclinaţi cu un unghiu egal cu cel al dinţilor roţii dinţate care se prelucrează, însă în sens invers. Cele două roţi dinţate inferioare ale dispozitivului au şi ele dinţii înclinaţi; unghiul de înclinare al acestora e egal cu unghiul de înclinare al dinţilor roţii care se rodează, majorat cu unghiul de înclinare al axelor (de regulă 10°).



Schema dispozitivului de rodat al maşinii de rodat roţi cilindrice cu dinţi drepţi.
1) roată dinţată care se rodează; 2) şi 3) roată dinţată de fontă cu dinţi înclinaţi, respectiv cu dinţi drepţi, cari efectuează rodarea.





Dispozitive-suport pentru rodare mecanizată cu un singur disc de rodat. I) pentru rodarea feţelor frontale, plane; II) pentru rodarea feţelor laterale, cilindrice; 1) piesă de rodat pe feţele frontale; 2) grup de piese de rodat rotund pe manta; 3) dispozitiv-suport pentru prinderea pieselor.

Apăsarea necesară, între roţile dinţate de fontă şi roata dinţată care se rodează, se obţine cu ajutorul unor dispozitive hidraulice reglabile, montate pe axele roţilor dinţate de fontă.

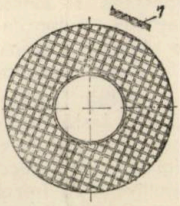
2. **Rodat, dispozitiv de ~** [притирочное устройство, притир; dispositif de rodage; Vorrichtung zum Läppen; apparatus for regrinding; tükrösítő készülék]. *Tehn.:* Dispozitiv cu ajutorul căruia se pot roda una sau mai multe piese metalice cu dimensiuni mici. Astfel, pentru rodarea manuală a unor piese cilindrice mici se poate folosi un dispozitiv de rodat, construit din două plăci de sticlă, între cari se aşază liber un platou-suport de lemn, cu fante inclinate la 45° faţă de direcţia mişcării de lucru rectilinii-alternative; în aceste fante se introduc piesele cari se rodează.

Pentru rodarea mecanizată pe maşini de rectificat plan sau pe maşini de rectificat rotund se folosesc, ca dispozitive, platouri-suport sau braţe, cu formă adecvată piesei (v. fig.), cari susţin piesele în timpul rodării.

3. **Rodat, unealtă de ~** [притир; outil de rodage; Läpp-Werkzeug; regrinding tool; tükrösítő szerszám]. *Tehn.:* Unealtă care se încarcă cu material abraziv şi care e folosită în operaţiunile de rodare manuale, semimecanizate sau mecanizate. Are forme diferite, adaptate formei piesei care se prelucrează. Se folosesc, de exemplu: mandrine de rodat simple, pentru alezaje mici; mandrine de rodat extensibile, pentru alezaje mari; clupe de rodat netede, pentru arbori; clupe de rodat cu filet, pentru filete exterioare; mandrine de rodat cu filet, pentru filete exterioare; etc. (v. şi sub Rodare 1). Sin. Rodor. — Exemple:

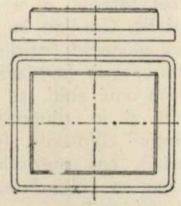
4. **~, disc de ~** [притирочный круг; disque de rodage; Läppscheibe; regrinding sheave; tükrösítő tárcsa]: Disc, de regulă de fontă şi, uneori, de cupru, de plumb sau staniu, pentru rodarea manuală, semimecanizată sau mecanizată a suprafeţelor metalice plane sau cilindrice. Suprafaţa de lucru a discului, care se

încarcă cu pastă abrazivă, trebue să fie foarte netedă şi cu un grad înalt de planeitate. La unele discuri de rodat, de dimensiuni mari, se execută, pe suprafaţa de lucru, la distanţe egale, caneluri mici, cari se întretaie la 90° (v. fig.).



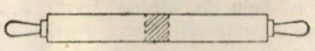
Disc de rodat canelat, pentru piese cu suprafeţe mari de rodat. 1) forma canalului.

1. **Rodat, placă de ~** [притирочная плита; plaque de rodage; Läpp-Platte; regrinding plate; tükrösítő lemez]: Placă de formă dreptunghiulară sau pătrată, în general de fontă, pentru rodarea manuală a suprafeţelor metalice plane. Suprafaţa de lucru a plăcii de rodat e prelucrată cu un grad înalt de netezime şi de planeitate (v. fig.).



Placă de rodat drep'unghiulară, pentru piese mici.

2. **~, pilă de ~** [притирочный брус, притир; bâton de rodage; Läpp-Stab; regrinding rod; tükrösítő rúd]: Bară d eaptă, cu secţiune dreptunghiulară sau pătrată, de regulă cu câte un mâner la fiecare capăt, care serveşte la rodarea suprafeţelor metalice plane cu lăţime mică (de ex. oglinda sertarului, la robinetul de manevră al mecanicului, dela instalaţia de frână cu aer comprimat pentru vehicule de cale ferată). Se confecţionează, în general, din fontă, din cupru, alamă, etc. Supernetezirea şi planeitatea suprafeţei de lucru a pilei de rodat se obţin prin rodarea acesteia pe suprafaţa de lucru a unei p.ăci de rodat (v. fig.). Sin. Prismă de rodat.



Pilă de rodat.

3. **~, platou de ~**: Sin. Placă de rodat (v. Rodat, placă de ~).

4. **~, prismă de ~**. V. Pilă de rodat.

5. **Rodenticid** [отрава для грызунов; mort aux rats; Rattenvertilgungsmittel; rat destroyer; rágcsáló-ölőszer]: Substanţă chimică toxică, sau cultură bacteriană, folosită în combaterea rozătoarelor (şoareci, şobolani, hârciogi, popândăi, etc.). Se deosebesc: rodenticide de ingestie: ceapa de mare (Scilla maritima), stricnina, a fanaftiltiourea (Crâsid), anticoagulantele (cu bază de cumarină), sulfatul de taliu, carbonatul de bariu, fosfura de zinc, fosforul alb, arsenitul şi arseniatul de calciu şi sodiu, culturi bacteriene paratifice (Danici, Merejcovschi, Löfler), etc. şi rodenticide asfixiante: anhidrida sulfuroasă, cloropicrina, acidul cianhidric. Rodenticidele se administrează prin momeli alimentare otrăvite, solide sau lichide, prin prăfuire directă şi prin gazare. Un rodenticid trebue să aibă efect letal pentru cât mai multe specii de rozătoare şi să nu fie toxic pentru om şi alte animale, în dozele administrate pentru rozătoare.

6. **Rodie** [гранат; grenade; Granatapfel; pomegranate; gránátalma]. *Bot.*: Fructul comestibil al plantei Punica granatum (rodiu), din familia Punicaceelor. Are forma şi mărimea unui măr, seminţe numeroase, înconjurate de un înveliş cărnos, roşietic, slab transparent, care constitue partea comestibilă.

7. **Rodiu** [родий; rhodium; Rhodium; rhodium; ródium]. *Chim.*: Rh; nr. at. 45, gr. at. 102,9. Metal alb-argintiu din familia platinei, cu gr. sp. 12,1 şi p. t. 1970°. Se cunosc următorii isotopi ai rodiului: rodiul 100, care se desintegrează prin captură K, cu emisiune de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de 19,4 ore, obţinut din reacţiile nucleare $^{99}_{44}Ru\,(d,n)\,^{100}_{45}Rh$, sau din paladiul 100, prin captură K; rodiul 101, care se desintegrează prin captură K sau cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 4,3 zile, obţinut din reacţiile nucleare: $^{100}_{44}Ru\,(d,n)\,^{101}_{45}Rh$, sau din paladiul 101, prin captură K; rodiul 102, care se desintegrează cu emisiune de electroni sau cu emisiune de pozitroni, cu timpul de înjumătăţire de 210 zile, obţinut din reacţiile nucleare: $^{101}_{44}Ru\,(d,n)\,^{102}_{45}Rh$, $^{103}_{45}Rh\,(n,2n)\,^{102}_{45}Rh$; rodiul 103, stabil, care se găseşte în proporţie de 100% în rodiul natural; rodiul 104, care se desintegrează cu emisiune de electroni şi de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de 44 secunde, obţinut din reacţiile nucleare $^{104}_{44}Ru\,(p,n)\,^{104}_{45}Rh$, $^{103}_{45}Rh\,(n,\gamma)\,^{104}_{45}Rh$; rodiul 105, care se desintegrează cu emisiune de electroni şi de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de 36,5 ore, obţinut din reacţia nucleară $^{104}_{44}Ru\,(d,n)\,^{105}_{45}Rh$; rodiul 106, care se desintegrează cu emisiune de electroni şi de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de 30 secunde, obţinut prin fisurarea uraniului sau a plutoniului; rodiul 107, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 24 minute, obţinut prin fisurarea uraniului; cum şi isomeri metastabili ai isotopilor rodiu 103 şi rodiu 104.

În stare pură, rodiul nu e atacat de acizi şi nici de apa regală.

Se cunosc următorii compuşi mai importanţi în cari rodiul e tri- şi, uneori, tetravalent: — oxizii de rodiu: Rh_2O, RhO, Rh_2O_3 şi RhO_2, cel mai important fiind sescvioxidul Rh_2O_3, pulbere cenuşie-neagră, obţinută prin încălzirea metalului la roşu-alb; hidroxidul de rodiu: $Rh(OH)_3$, de coloare galbenă, insolubil în apă, dar solubil în acizi; fluorurile de rodiu, RhF_3 şi RhF_4; clorurile de rodiu: $RhCl_3$, sare de coloare roşie închisă, insolubilă în apă şi în acizi, obţinută prin încălzirea rodiului într'un curent de clor, $RhCl_3{,}4\,H_2O$, de coloare roşie-brună, uşor solubilă în apă; RhCl şi $RhCl_2$. Clorura $RhCl_3$ produce cloruri duble cu clorurile metalelor alcaline, cu formula generală $Me_3RhCl_6 \cdot n\,H_2O$; sulfatul de rodiu,

$Rh_2(SO_4)_3 \cdot 12\,H_2O$, obținut prin tratarea hidroxidului cu acid sulfuric diluat, și care, cu sulfații alcalini, formează alauni; diferiți compuși complecși, cari conțin rodiul, fie în anion, de exemplu $Me_3(RhCl_6)$, fie în cation, de exemplu $[Rh(NH_3)_6]X_3$.

1. **Rodocrozit** [родокрозит; rhodocrosite; Rhodocrosit; rhodocrosite; rodokrozit]. *Mineral.*: $MnCO_3$. Se prezintă în romboedri mici, în mase compacte și în agregate sferice; are coloare roză, duritatea 4; gr. sp. 3,5. E un mineral de gangă. Se găsește mai ales în filoane aurifere și asociat cu silicat de mangan în șisturile cristaline.

2. **Rodonit** [родонит; rhodonite; Rhodonit; rhodonite; rodonit]. *Mineral.*: $MnSiO_3$. Cristalizează în sistemul triclinic. Se prezintă în mase compacte grăunțoase, roze; are duritatea 6 și gr. sp. 3,4···3,7. E un mineral sedimentar, alternând în bancuri silicioase, în șisturi argiloase. Metamorfic, se găsește în șisturi cristaline manganifere, în corneene de contact, în ganga filoanelor hidrotermale extruzive.

3. **Rodor:** Sin. Unealtă de rodat. V. Rodat, unealtă de ∼.

4. **Roentgen** [рентген; roentgen; Röntgen; roentgen; röntgen]. *Fiz.*: Unitate de doză de raze X, egală cu energia razelor X cari, iradiind 1 cm^3 de aer la temperatura de 0° și la presiunea de 760 mm coloană de mercur, produc o astfel de conductivitate, încât sarcina electrică măsurată la curentul de saturație să reprezinte o unitate electrostatică absolută CGS de sarcină electrică.

5. **Roentgenfotogrammetrie** [рентгенофотограмметрия; photogrammétrie aux rayons X; Röntgen-Photogrammetrie; Roentgenphotogrammetry; röntgen-fotogrammetria]. *Fotgrm.*: Ramură a stereofotogrammetriei, care servește la cercetarea obiectelor pătrunse în corpurile vii, și la determinarea poziției lor, cu ajutorul stereogramelor luate în serie și la intervale de timp determinate, a căror înregistrare se face prin raze Roentgen.

6. **Roentgenterapie:** Sin. Radioterapie (v.).

7. **Rogojină** [рогожка; natte de jonc; Binsenmatte; mat of rush; gyékény]. *Ind. tăr.*: Împletitură de papură, folosită, de obiceiu, ca învelitoare deasupra dușumelelor de casă sau ca acoperitoare la căruțe, etc.

8. **Rogojină de chefali.** *Pisc.*: Unealtă de pescuit primitivă, formată din mai multe rogojini de papură, cu marginile îndoite în sus și cusute una de alta, pentru a se obține un șir lung de cca 100 m.

Cu rogojina se pescuește chefalul, în mare, în deosebi în nopțile întunecoase, când bancurile de pești se apropie de litoral și se prind cu mai multă ușurință.

Pescuitul se face prin înconjurarea bancurilor de chefali și prin sperierea acestora, astfel încât ei să sară deasupra rogojinii și să rămână prinși, datorită obstacolului pe care-l constitue marginile ei laterale. (Termen regional).

9. **Rogoz** [осока; laiche; Segge; sedge; sás]. *Bot.*: Plantele din genul Carex; toate speciile de Cyperacee și Juncacee, răspândite în bălțile, în mlaștinile, în luncile cu apă stătătoare și în pădurile rărite, din stepă până la munte. Sunt plante cu o valoare economică mică.

10. **Roibă** [крап; garance; Krapp, Färberrote; madder; festő búzér]. *Bot.*: Rubia tinctorum Linn. Plantă erbacee perenă, din familia rubiaceelor, originară din Caucaz și Asia mică, unde crește necultivată. În trecut, a fost cultivată, pe scară mare, în Europa și în America, pentru substanța colorantă pe care o conține rădăcina; azi se mai cultivă pe scară mică în Libia, în Olanda și în alte câteva țări. Rădăcina de roibă e cilindrică, noduroasă, ramificată, striată longitudinal; când e uscat, lemnul ei e galben deschis sau galben-roșietic. Conține în principal alizarină, sub forma unui glucozid (acidul ruberitic) care, sub acțiunea unei enzime (rubiaza sau eritrozima) din rădăcină, sau a unui acid, se scindează în substanța colorantă și în glucoză. Rădăcina conține și alte principii colorante (pure sau sub formă de glucozizi), ca: purpurina, pseudopurpurina, xantopurpurina, rubiadina, etc. În total, conține cca 6% coloranți.

Roiba a fost unul dintre cele mai importante materiale pentru vopsitorie, până la fabricarea pe cale sintetică a alizarinei (v.); e folosită încă la fabricarea unor lacuri mai rezistente decât cele cu alizarină sintetică. Are, de asemenea, proprietăți aperitive și antirahitice. Sin. Garanță.

11. **Roiniță.** *Ind. tăr.*: Coșniță mică, cu care se prinde un roiu și se pune în stup.

12. **Roiniță.** *Bot.*: Sin. Melisă (v.).

13. **Roiu de albine** [рой; essaim; Schwarm; swarm; méhraj]. *Gen.*: Partea din colonia unui stup de albine, care a părăsit colonia, împreună cu o matcă (de regulă, în lunile Mai și Iunie), pentru a forma o colonie nouă, lăsând proviziile existente în vechiul stup. Roiul se așază pe un arbore, de pe care se ridică după câteva ore, pentru a-și căuta un nou locaș, dacă nu e luat, între timp și introdus într'o roiniță. Roirea poate fi oprită prin distrugerea celulelor de matcă, prin ventilarea mai puternică și mărirea capacității stupului, prin adăugirea de noi rame cu faguri goi. Ea poate fi provocată și artificial, punând rama cu fagurele pe care se găsește o matcă tânără — sau chiar o matcă căpăcită — și puiet de lucrătoare, într'un stup gol, în care se mai introduc, în același timp, două, trei rame cu albine, și două rame cu faguri artificiali sau naturali. Stupul nou e așezat în locul celui vechiu, care se transportă în altă parte a stupinei. Operațiunea se face în timpul zilei, când lipsesc albinele călătoare, bătrâne, cari vor forma majoritatea roiului artificial obținut.

14. **Rolă** [ролик; rouleau; Rolle; roll; görgő]. *Tehn.*: Organ de mașină sau element component al unei unelte, având forma de corp de revoluție cu raport mic între înălțime și diametru (în general cu diametrul mic), și care, pentru lucru,

se rotește în jurul axei sale de simetrie. Rola poate servi la rularea unui sistem tehnic pe o cale (de ex. rolele din rulmenți), la transformarea sau la transmiterea unei mișcări într'un sistem tehnic (de ex. rola tacheților cu rolă), la stabilirea contactului electric cu un fir de cale (de ex. rola de trolley), etc. — Sin. (parțial) Roată fără spițe (de ex. rolă de cablu, rolă de lanț). Sin. (parțial) Rulou. — Exemple:

1. ~ **de conducere a șenilei** [ведущий ролик гусеница; galet guide de la chenille; Leitrolle der Raupe; guide pulley of the caterpillar; láncvezető-görgő]: Rolă cu canelură, montată pe șenila unui tractor cu șenile, și care servește la împiedecarea oscilațiilor laterale și la lăsarea părții superioare a șenilei, când întinderea șenilei scade sub valoarea prescrisă. Rolele de conducere — de cele mai multe ori două pentru fiecare șenilă — se montează pe un arbore presat într'un suport fixat pe cadrul tractorului. Șenila se deplasează pe bordura rolelor, ea fiind condusă prin nervurile plăcilor de șenilă, cari se deplasează în canelura formată de cele două borduri. V. și sub Șenilă.

2. ~ **de contact**: Sin. Rolă de trolley (v.).

3. ~ **de încărcat** [нагрузочный ролик; rouleau de chargement; Ladungsrolle; charging roller; adagoló görgő]. *Tehn.*: Unealtă auxiliară în operațiunea de rodare, care servește la „încărcarea" manuală a uneltelor de rodat (adică la depunerea materialului abraziv, sub formă de pastă sau de pulbere, pe suprafața de lucru a lor), constituită dintr'o rolă cilindrică cu diametru mic, fixată pe un arbore rezemat în furca unui mâner. Pentru efectuarea operațiunii, rola e rostogolită cu apăsare pe suprafața care trebue încărcată (v. fig. sub Rodare).

4. ~ **de îndreptat**: Sin. Rolă de reprofilare (v.).

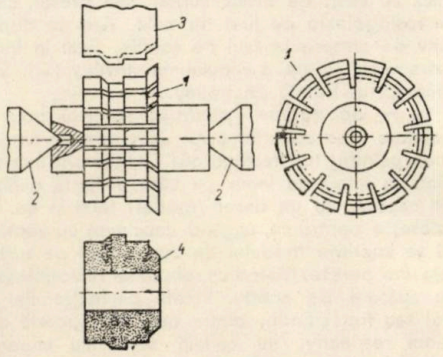
5. ~ **de lăcărit** [шламовый ролик; poulie de curage; Schlammrolle; sand sheave; iszapgörgő]. *Expl. petr.*: Roată de cablu fixată de geamblac, peste care se trece cablul (sârma) de lăcărit. Diametrul rolei de lăcărit este de 42 de ori diametrul cablului.

6. ~ **de lanț**. V. Lanț, rolă de ~.

7. ~ **de piuă** [валяльный ролик; roulette de tirage; Abzugswelle; draw off roll; levezető görgő]. *Ind. text.*: Cilindru de lemn, montat deasupra cilindrului rotitor al piuei cu cilindri (v. sub Piuă). Între rolă și cilindrul rotitor circulă țesătura pentru piuare, într'o singură bandă sau în mai multe benzi deodată. Un sistem de pârghii și de greutăți servește la reglarea presiunii rolei asupra țesăturii. Rola e antrenată direct prin curea, sau e liberă și antrenată de cilindrul rotitor, care e antrenat prin intermediul țesăturii prelucrate. Sin. (impropriu) Ruletă de piuă.

8. ~ **de rectificat discuri abrazive**: Sin. Rolă de reprofilare (v.).

9. ~ **de reprofilare** [ролик для перепрофилирование; rouleau du dispositif à redresser les meules; Rolle der Schleifscheibenabrichtvorrichtung; roll of the truing device for grinding wheels; átalakitási görgő]. *Tehn.*: Unealtă care servește la reprofilarea (v.) discurilor abrazive, constituită dintr'o rolă de oțel dur necălit cu zimțuri și cu crestături cu pas neuniform pe manta, care are profilul identic cu negativul profilului pietrei care trebue reprofilată — și deci identic cu profilul



Rolă pentru reprofilat pietre abrazive.
1) rolă de oțel cu crestături și zimțuri; 2) vârf de mașină-unealtă; 3) cuțit pentru reprofilarea rolei; 4) piatră abrazivă de reprofilat.

(pozitiv) al piesei care e prelucrată cu discul abraziv. Pentru lucru, rola e calată pe un ax cu găuri de centrare, pentru prinderea axului între vârfuri (v. fig.).

Pentru reprofilarea cu rolă, axul rolei se prinde între vârfurile mașinii de rectificat în cari se fixează, la rectificare, piesa; se aduce apoi piatra abrazivă în contact cu rola de reprofilat; se apasă rola spre abraziv și se rotește încet, cu mâna, axul acestuia. Prin aceasta se datașează granulele dela periferia discului abraziv, fără a se produce rectificarea rolei. După uzură, rola de reprofilat trebue ea însăși reprofilată cu ajutorul unui cuțit fasonat.

10. ~ **de susținere** [поддерживающий ролик; galet de soutènement; Stützrolle; support pulley; tartógörgő]: Rolă din cărucior ul de rulare al unui tractor cu șenile. Servește la conducerea inferioară a șenilei și la susținerea cadrului tractorului și deci a greutății lui. Fiecare cărucior are două perechi de role de susținere și fiecare șenilă are câte două cărucioare. Rolele au o canelură în care rulează nervura șenilei, fiind condusă de cele două borduri. Ele sunt montate pe suporți de oțel legați între ei articulat și printr'o legătură elastică (resort elicoidal). Rolele preiau șocurile provenite din neregularitățile terenului și le transmit amortisate cadrului tractorului.

În poziție de echilibru a tractorului sau la mers pe teren neted, rolele căruciorului sunt în repaus relativ; la mersul în rampă, rolele se ridică și comprimă resortul, iar la mersul în pantă ele coboară și întind resortul. Rolele de susținere cer o construcție și o întreținere foarte îngrijită, fiindcă lucrează în condițiuni foarte defavorabile, în con-

tact cu praf, cu noroiu şi cu apă, şi fiindcă sunt expuse unor şocuri continue din cauza neregularităţilor terenului. V. şi sub Şenilă.

1. **Rolă de trolley** [ролик токоприемника; roulette de trolley; Stromabnehmerolle; trolley wheel; áramszedő görgő]. *Elt.:* Piesa de contact a barei de trolley cu rolă, constituită dintr'o roată mică cu şanţ, de bronz turnat sau presat, care se rostogoleşte pe firul de cale. Are un dispozitiv de ungere la axul de rotaţie, fixat în furca extremităţii libere a capului de trolley (v.). Sin. (impropriu) Ruletă de trolley.

2. **~ de zugrav** [ролики; rouleau pour la peinture des appartements; Zimmermalereirolle; room painting roll; festőgörgő]. *Cs.:* Unealtă formată dintr'un rulou de lemn pe care e lipită o fâşie de cauciuc, cu un desen (model) tăiat în ea. Se foloseşte pentru ca, ungând cauciucul cu vopsea, să se imprime modelul de zugrăveală pe suprafaţa unui perete, făcând ca rola să se rostogolească cu apăsare pe acesta. Rolele perfecţionate au doi sau trei cilindri, dintre cari unul poartă desenul respectiv, iar ceilalţi servesc la ungerea ruloului; alte tipuri de role au şi un rezervor din care vopseaua trece pe ruloul cu desen.

3. **~ zimţuită:** Sin. Moletă (v.).

4. **Rolă,** piuă cu **~** [роликовая вяльная машина; fouleuse cylindrique; Zylinderwalke; cylindrical fulling machine; hengeres kalló]. *Ind. text.:* Sin. Piuă cu cilindri. V. sub Piuă.

5. **Role,** cale cu **~:** Sin. Cale cu rulouri (v.).

6. **Role,** cap cu **~** pentru carotieră [шарошечная головка колонкового долота; tête à rouleaux pour carotière; Roller-Kernbohrkopf; roller head for core drill; bélcső-fej]. *Mine:* Organ în formă de cap cu role, făcând parte din carotiera mecanică, folosit pentru scos probele de teren din rocele tari şi permiţând o avansare mai bună, prin fărâmiţarea rocei prin tocare.

7. **Rollgang:** Sin. Cale cu rulouri (v.).

8. **Rom** [ром; rhum; Rum; rum; rúm]. *Ind. alim.:* Băutură alcoolică, obţinută, fie prin distilarea sucului de trestie de zahăr sau, mai frecvent, din melasa, sau siropul obţinut la fabricarea zahărului din această plantă, supus fermentaţiei în condiţiuni speciale, fie pe cale artificială. Uneori, pentru a obţine o aromă mai intensă, se adaugă în timpul distilării, respectiv al preparării artificiale, plante şi substanţe aromate. Se cunosc, după originea plantei folosite pentru distilare, numeroase tipuri de rom (Jamaica, Martinica, Guadelupa, Demerara, etc.). Produsul natural, proaspăt distilat, e incolor; însă, prin învechire în vase de lemn închise, se colorează în gălbuiu (mai mult sau mai puţin intens). Conţine, de regulă, 70···77% alcool; uneori conţine şi numai 50···65% alcool.

Romul artificial se prepară din alcool etilic, în concentraţie voită, şi esenţă de rom, colorând amestecul cu ajutorul extractului de catechu sau de quercus, cu caramel, etc. Romul e întrebuinţat în farmacie, în patiserie, în alimentaţie, etc.

9. **~, esenţă de ~** [ромовая эссенция; essence de rhum; Rumessenz; rum essence; rúmeszencia]: Amestec de diferiţi esteri (butiric, acetic, formic), disolvaţi în alcool etilic. Esenţa de rom se colorează, de obiceiu, cu caramel. Se cunosc numeroase tipuri de esenţă de rom, compuse în diferite proporţii din ester formic, butiric, acetic, tinctură de cinamon, tinctură de vanilie, alcool, etc. Din esenţă de rom şi alcool etilic diluat (50···65%) se prepară romul artificial (v.).

10. **Romagnol** [порода крупного рогатого скота Романьол; romagnole; Romagnole; romagnole; romagnole]. *Zoot.:* Varietate de taurine din rasa sură de stepă. Indivizii ameliorati sunt bine desvoltaţi, au pieptul larg şi picioarele solide. Tipurile de munte sunt mai scunde, mai bine legate, iar cele de câmpie sunt mai delicate şi mai precoce; au coloarea porumbacă sau albă deschisă, cenuşie. Sunt vite foarte bune pentru muncă şi pentru alimentaţie.

11. **Romaniţă.** *Bot.:* Sin. Muşeţel (v.).

12. **Romb** [ромб; losange; Rhombus; lozenge; rombusz]. *Geom.:* Patrulater cu laturile egale. Diagonalele lui sunt perpendiculare una pe alta.

13. **Rombic, sistemul ~** [ромбическая система; système rhombique; rhombisches System; rhombic system, orthorombic system, orthosymmetric system; rombuszos rendszer]. V. sub Sistem cristalin.

14. **Rombică, antenă ~** [ромбическая антенна; antenne en losange; Rhombusantenne; rhombic aerial; rombusz-antenna]. *Radio:* Antenă de emisiune formată din patru conductoare, din unul sau două fire dispuse astfel, încât să formeze romb, firele terminându-se pe impedanţa caracteristică a liniei formate, astfel încât sunt parcurse de unde progresive. Când antena e în V, ea are numai două fire. Antena rombică se caracterizează printr'o pronunţată directivitate în spaţiu; se foloseşte, deci, în legăturile pe unde scurte la mare distanţă, în special la traficul radiotelefonic. Spre deosebire de antenele obişnuite, cu unde staţionare, cari lucrează bine numai pe o frecvenţă sau cel mult pe câteva frecvenţe (fundamentale şi armonice), antenele rombice lucrează satisfăcător pe o gamă largă de frecvenţe. Ele au un mare câştig de putere.

15. **Romboedric, sistemul ~** [ромбоэдрическая система; système rhomboédrique; rhomboedrisches System; rhombohedric system; romboedrikus rendszer]: Sin. Sistemul trigonal. V. sub Sistem cristalin.

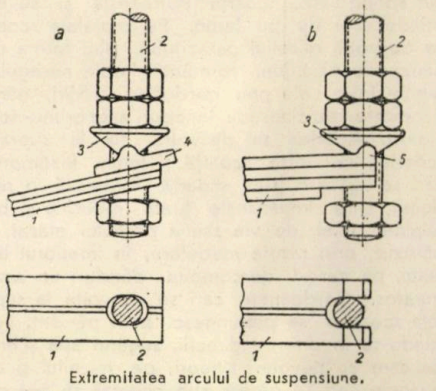
16. **Rondea.** V. Rondelă.

17. **Rondelă** [шайба; rondelle; Scheibe; washer; tárcsa]. 1. *Tehn.:* Piesă de metal, de lemn, de mase plastice, etc., în formă de placă rotundă perforată sau neperforată şi cu grosime mică în raport cu diametrul (spre deosebire de şaibă, care poate avea un contur de formă oarecare). Uneori feţele rondelei sunt profilate. — Exemple:

18. **~** [деревянная шайба; rondelle; Holzscheibe; thin section of a wooden log; fatárcsa]. 2. *Ind. lemn.:* Piesă rotundă de lemn, groasă de 3···4 cm, obţinută prin două secţiuni transversale, paralele, în trunchiul unui arbore. Rondelele se scot cu prilejul efectuării analizei de arbore (v.).

1. **Rondelă** [монетный кружок; flan; Rondelle, Münzplatte; planchet, blank, coin plate; éremlemez]. 3. *Metl.*: Semifabricat constituit dintr'un disc de metal, folosit pentru confecționarea, prin batere, a monetelor sau a medaliilor. Discurile se confecționează prin stanțare, din benzi sau din tablă, fie în atelierele monetăriilor, pentru metale nobile sau speciale (de ex. aur, argint, tombac, uneori aluminiu, etc.), fie în industriile de specialitate, pentru alte metale (de ex. nichel, zinc, etc.).

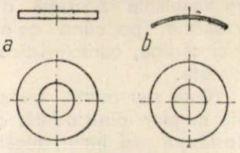
2. ~ **de articulație** [шарнирная шайба; rondelle d'articulation; Gelenkscheibe; articulation washer; csuklótárcsa]: Piesă de oțel cu o față plană și cu o scobitură transversală pe cealaltă față, montată sub piulița suspensorului de arc și prin care se transmite sarcina dela cadrul



Extremitatea arcului de suspensiune.
a) cu placă de articulație; b) fără placă de articulație; 1) arc; 2) suspensor de arc; 3) rondelă de articulație; 4) placă de articulație, cu nervură; 5) nervură pe foaia de arc.

locomotivei la arcurile de suspensiune (v. fig.). Se reazemă pe prima foaie a arcului, fie direct (când aceasta are un umăr de sprijin transversal, la extremitate), fie prin intermediul unei plăci de articulație (cu umăr de sprijin).

3. ~ **elastică** [пружинная шайба; rondelle élastique; elastische Scheibe, elastische Unterlagscheibe; elastical washer; rugalmas tárcsa]: Rondelă de material elastic (de ex. de tablă de oțel), în formă de disc curbat, astfel încât să devină o parte de cilindru (v. fig.). La strângerea piuliței pe șurub, ea se aplatisează, asigurând piulița contra deșurubării. E folosită în mecanica de precizie, în construcția de aparate electrice, etc.



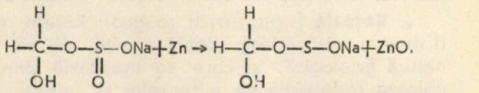
Rondele.
a) rondelă simplă; b) rondelă elastică.

4. ~ **izolantă** [изолирующая шайба, прокладка; rondelle isolante; isolierende Unterlagscheibe; insulating washer; szigetelő tárcsa]: Disc sau coroană de material izolant, care servește la menținerea distanței dintre piese cari trebue izolate electric între ele.

5. ~ **simplă** [простая шайба; rondelle simple; einfache Scheibe, Unterlagscheibe; washer; egyszerű tárcsa]: Șaibă (v.) în formă de disc.

6. **Rondou** [вираж, поворот; virage; Drehen; turning, putting about; fordulás]. *Nav. m.*: Manevră de schimbare a direcției unei nave, cu un număr mare de grade, până la 360° (rondou complet). Rondoul se efectuează, de exemplu: în navigația fluvială, pentru acostarea cu pupa în sensul de curgere a fluviului; în navigația maritimă, la determinarea deviației compasului, în care caz se fac, de regulă, două rondouri complete, unul într'un bord și altul în celălalt bord.

7. **Rongalit.** *Chim.*: $HO—CH_2—SO_2Na \cdot 2\,H_2O$. Formaldehid-sulfoxilat de sodiu. Se obține prin reducerea compusului bisulfitic al formaldehidei, cu ajutorul pulberii de zinc, după formula



Rongalitul e întrebuințat, în metoda P. F. Rinmșin, la prepararea produsului Novarsenol, care este un amestec de compuși mono- și disubstituiți ai salvarsanului cu rongalit. (N. C.).

8. **Ronjant** [гравирующее средство, вытравитель; rongeant; Ätzmittel; etching agent; maró kőzeg]. *Ind. text.*: Reactiv întrebuințat la imprimarea țesăturilor prin metoda de ronjare (v.). După felul cum se execută această operațiune, ronjanții acționează prin reducere sau prin oxidare, primii fiind folosiți ma mult. Cel mai important dintre ronjanții reductori e formaldehid-sulfoxilatul de sodiu sau rongalitul (v.), care e stabil la temperatura ordinară, dar e foarte reductor la temperatura de vaporizare. E întrebuințat la ronjarea coloranților azoici și a rodaminelor. Ca ronjant reductor se întrebuințează și clorura stanoasă, $Cl_2Sn \cdot 2\,H_2O$, însă numai pentru ronjarea colorată, deoarece lasă totdeauna fondul puțin gălbuiu.

Dintre ronjanții oxidanți, cei mai importanți sunt: cloratul de sodiu și cloratul de aluminiu, întrebuințați uneori la ronjarea coloranților bazici, a coloranților acizi cromatabili, a indigoului, a coloranților de sulf; nitrații și bicromatul, întrebuințați la ronjarea indigoului; hipocloriții pentru ronjarea colorilor de alizarină.

9. **Ronjare** [вытравка; rongeage; Ätzen; etching; marás]. *Ind. text.*: Procedeu de imprimare a desenelor pe țesături, care consistă în a imprima pe țesătura vopsită anumiți reactivi, numiți ronjanți, susceptibili de a distruge coloarea în locurile în cari sunt aplicați. Ronjarea poate fi albă sau colorată. În acest din urmă caz, se adaugă pastei de ronjare un colorant rezistent la această acțiune, care se fixează pe țesătură. Ronjarea se face, după caz, prin reducere sau prin oxidare, reactivul întrebuințat trebuind să transforme colorantul în produse cari pot fi eliminate ușor prin spălare.

10. **Ronțăire:** Sin. Grinotare (v.).

11. **Ronțăit, mașină de ~:** Sin. Mașină de grinotat. V. Grinotat, mașină de ~.

1. **Roots,** suflantă ~. V. Suflantă Roots.

2. **Rosalina.** *Paleont.:* Foraminifer poros polifelam, din grupul globigerinidelor. Are lojele în forma unei mici cutii rotunde, plate şi bicarenate, prezentând o înrulare în trochoidă. Ansamblul are aspectul unei roze; secţiunile sunt tipice şi uşor de recunoscut în preparatele microscopice. E un gen foarte răspândit în Cretacicul superior. Sin. Globotruncarea.

3. **Roşeaţă** [красная гниль, краснина; pourriture du coeur; Rotfäule; red rot; vörös korhadás]. *Ind. lemn.:* Defect al lemnului, care consistă în alterarea lui, cauzată de anumite ciuperci (Trametes Polyporis), însoţită de scăderea rezistenţei masei lemnoase. Lemnul atacat e colorat în roşu, cu atât mai închis, cu cât alterarea e mai înaintată; odată cu înaintarea alterării, coloarea devine brună închisă, iar masa lemnului devine fărâmicioasă.

4. **Roşeaţă** [краснота; rougeot; Röteln; reddishness; vörösödés]: Boală a viţei de vie, de natură fiziologică, şi care se manifestă printr'o coloare roşie-violacee a frunzelor şi, uneori, şi a lăstarilor tineri. Colorarea e produsă de o materie colorantă (antocian) care se acumulează în vacuolele din celulele vii. Boala apare, în general, în momentul maturării strugurilor şi durează până la sfârşitul perioadei de vegetaţie. Frunzele se înroşesc dela margine spre centru. Uneori, roşeaţa se poate localiza numai pe marginea frunzelor. Frunzele bolnave devin subţiri, lucioase, cu un uşor aspect pergamentos, şi sunt fărâmicioase când se îndoiesc. În cazuri grave, ele se usucă, începând tot dela margine spre centru, sub formă de pete neregulate, necrotice. Pe suprafaţa acestor pete se pot desvolta, uneori, ciuperci saprofite.

Cauzele cari produc roşeaţa frunzelor viţei de vie sunt diferite. În general, boala e favorizată de o predispoziţie a plantei, de o stare de debilitate a ei. Una dintre cauzele principale ale apariţiei roşeţii sunt condiţiunile climatice, între cari temperatura şi umiditatea. Alternanţa frigului şi a căldurii, îngheţurile uşoare, vântul uscat şi rece, ploile reci, scăderea temperaturii în timpul nopţilor de vară, pot produce îmbolnăvirea frunzelor de viţă. O altă cauză e constituţia solului. Solurile compacte şi umede sau solurile nisipoase şi uscate favorizează uneori manifestarea roşeţii; de asemenea, solurile joase, inundabile. Un rol important în îmbolnăvire îl au şi rănirile, provocate fie de grindină, fie de insecte, de viermi sau de diferite animale.

Strugurii roşii par să fie mai sensibili la roşeaţă, decât strugurii albi. Roşeaţa poate fi confundată cu alte boale, produse de cauze cu totul diferite, de exemplu cu înroşirea produsă de atacul păianjenului roşu.

Tratamentele recomandate pentru combaterea roşeţii diferă după condiţiunile în cari apare boala. Mijloacele principale consistă în îmbunătăţirea stării fiziologice a plantelor, prin plantarea lor în terenuri potrivite, drenarea solului pentru a se evita excesul de umiditate, aplicarea de măsuri culturale potrivite, aplicarea de îngrăşăminte bogate în potasiu, evitarea rănirii plantelor şi evitarea supraproducţiei, pentru a nu debilita viţele.

5. **Rosellinia.** *Biol.:* Gen de ciuperci parazite pe plante, din familia sferiaceelor, ordinul Sphaeriales, clasa Ascomycetes. Specia cea mai importantă e Rosellinia necatrix (R. Hartig) Berlese, care atacă viţa de vie, pomii fructiferi, pomii de pădure şi unele plante ierboase, producând putrezirea rădăcinilor lor. Mai grav e atacul pe viţa de vie. La exterior, plantele atacate nu prezintă simptome deosebite, cel puţin în primul an de atac. Mai târziu, plantele îmbolnăvite se opresc în desvoltare, frunzele se îngălbenesc, devin an de an mai mici şi mai puţine, iar în decurs de câţiva ani plantele se usucă. Pe rădăcini, boala e foarte caracteristică. Acestea se înnegresc, devin spongioase, scoarţa putrezeşte şi se desprinde uşor de pe lemn. Pe suprafaţa scoarţei se desvoltă miceliul parazitului, sub forma unei pânze de păianjen, formând insule neregulate, legate între ele prin cordoane subţiri, numite rizomorfe, albicioase la început, apoi brune-negricioase. Acestea se desvoltă, fie la suprafaţa scoarţei, fie între scoarţă şi lemn. Rizomorfele cari se găsesc sub scoarţă formează o reţea deasă, care împânzeşte toată rădăcina şi baza tulpinei viţei de vie sau a pomului atacat. Ele pătrund, prin razele medulare, în interiorul lemnului, pe care-l descompun, dându-i un aspect buretos. Cordoanele cari se desvoltă la suprafaţa scoarţei se prelungesc şi în pământ, întinzându-se în diferite direcţii, sugând apa şi hrana de care au nevoie. Uneori, pe miceliul şi cordoanele cari se găsesc sub scoarţă se pot desvolta şi scleroţii, mici (cu diametrul de 1 mm) şi negri, pe suprafaţa cărora se formează organele de fructificaţie ale ciupercii, conidioforii cu conidii. Forma conidiană se numeşte Graphium necator (Hartig) Trav., care se găseşte rar în natură.

Putregaiul alb, produs de ciuperca Rosellinia necatrix, poate fi confundat cu putregaiul produs de ciuperca Armillaria mellea Vahl., din clasa Basidiomycetelor, de care se deosebeşte numai microscopic. Filamentele brune din rizomorfele de Rosellinia prezintă din loc în loc umflături piriforme, pe când cele de Armillaria prezintă mici cârlige, caracteristice miceliului de Basidiomycete.

Viţele sau pomii atacaţi de Rosellinia necatrix nu pier dintr'odată, ci procesul de uscare se desfăşură mai încet decât la alte boale. Uscarea totală a plantelor bolnave se poate produce în 5···6 ani. În plantaţiile tinere şi, în deosebi, în pepiniere sau în şcoalele de viţă uscarea plantelor se produce mult mai repede; de aceea, în multe cazuri e de preferit să se renunţe la pepinierele în cari s'a constatat apariţia boalei, iar controlul pepinierelor trebue făcut foarte amănunţit, pentru depistarea boalei şi împiedecarea răspândirii ei prin materialul săditor bolnav, provenit din pepinierele infectate. Boala fiind favorizată de terenurile compacte, umede, şi de pomii întreţinuţi

defectuos, pentru a se evita infectarea plantelor, se recomandă o atenţiune deosebită în lucrările de cultură, în deosebi drenarea apei prin şanţuri, şi igienă culturală, prin scoaterea din pământ şi arderea puieţilor bolnavi, pentru a pune plantele în condiţiunile de creştere cele mai prielnice.

Se cunosc şi alte specii de Rosellinia, de mai puţină importanţă practică, şi cari produc boala la plante.

1. **Roshar** [рос-хар, конский волос; crin; Roßhaar; horse hair; lószőr]. *Ind. text.:* Ţesătură specială pentru furnituri, lată de 20···50 cm, care se face din urzeală de bumbac şi bătătură din mănunchiuri de păr de cal, tuns de pe coadă. De regulă, bătătura se trage prin rost, în mănunchiuri a căror lungime depinde de lungimea părului de cal, iar nu sub formă de fir continuu, din care cauză ţesătura e îngustă.

Pentru a economisi părul de cal, se pot introduce în rost fie mănunchiuri din amestec de păr de coadă de cal cu păr de coadă de bou, fie păr artificial monofilament, care imită părul de cal şi care se prepară prin procedeul viscozei.

Se întrebuinţează, din ce în ce mai mult, roshar la care bătătura se compune dintr'un fir continuu din fire de păr de cal, aşezate unul în prelungirea altuia şi înfăşurate cu un fir de bumbac, care e urmat de 4···6 fire de lână de cardă. Pe lângă economie la materia primă, acest sistem uşurează lucrul, datorită continuităţii firelor de bătătură.

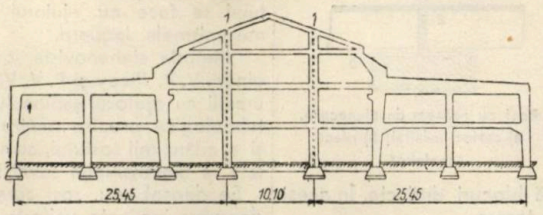
Rosharul e suficient de elastic şi îşi păstrează forma; el serveşte ca întăritură pentru pardesiuri, paltoane şi haine bărbăteşti.

2. **Rosmarin** [розмарин; rosmarin; Rosmarin; rosemary; rozmarin]. *Bot.:* Rosmarinus officinalis Linn., din familia labiatelor. E un mic arbust, continuu verde, care creşte atât necultivat, în regiunile mediteraneene, cât şi cultivat, în numeroase ţări din Europa. Are tulpina înaltă de 0,50···2 m, cu ramuri drepte, frunze sesile, lineare, cu marginea răsucită şi cu numeroase glande cu uleiu, flori albastre, mai rar albe, dispuse în verticile la subsuoara frunzelor. E o plantă cu miros plăcut, întrebuinţată în farmacie şi în industria cosmetică, pentru uleiurile esenţiale pe cari le conţine, iar în medicină, pentru proprietăţile stomahice şi stimulente ale ramurilor florifere.

3. **Rosmarinus.** *Bot.:* Gen de plante din familia labiatelor, care cuprinde o singură specie: Rosmarinus officinalis Linn. (v. Rosmarin).

4. **Rossby,** diagrama lui ~. V. Diagrama Rossby.

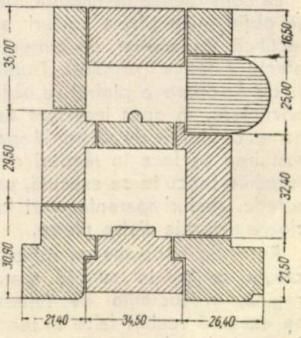
5. **Rost** [стык, зазор; joint, pas; Fuge, Fache; joint, shed; hézag]. *Gen.:* Spaţiul liber, strâmt, dintre două sisteme de fire sau dintre două solide, în partea în care acestea sunt apropiate pe o anumită porţiune a lor.



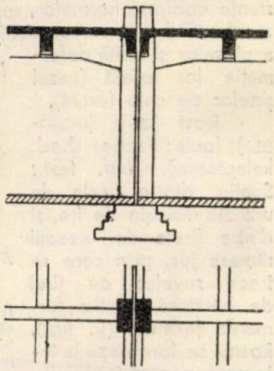
Rosturi de deformaţie în plan vertical.
1) rost.

6. ~ [шов, стык; joint; Fuge; joint; hézag]. *Cs.:* Interstiţiul dintre două părţi sau dintre două elemente de construcţie şi care, după caz, se închide sau nu, cu material de umplutură.

La construcţiile masive sau cu lungimi mari, de beton armat şi nearmat, de exemplu la planşee şi la ziduri de sprijin, rostul e vertical, are 0,5···2 cm şi se dispune la distanţe conform normelor constructive, pentru a obţine elemente separate, cari să se poată deforma sau să se poată mişca independent. După scopul principal, rostul poate fi, fie rost de tasare, care permite tasarea independentă a elementelor alăturate şi, deci, evită fisurarea betonului şi poate fi lăsat permanent neumplut sau e umplut după perioada probabilă de tasare, fie rost de dilataţie, care permite dilatarea betonului supus variaţiilor de temperatură şi evită sporuri de tensiuni şi, deci, eventuale fisurări; permite şi retragerea betonului; uneori, rostul de dilataţie serveşte şi ca rost de tasare. La construcţiile hidrotehnice de beton armat şi nearmat, rosturile de dilataţie, respectiv cele de tasare, se etanşează, după scop, cu material elastic (mastic de bitum, asfalt, cârlţi, tablă, cauciuc, etc.).

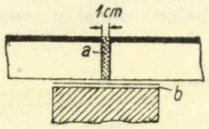


Aşezarea rosturilor în plan orizontal.


Rost cu grinzi şi cu stâlpi dubli.

Rosturile de tasare şi de dilataţie sunt rosturi de deformaţie. Acestea se fac la distanţa de maximum 40 m la construcţii de beton armat, iar la construcţiile mixte, până la 60 m. La construcţiile solicitate prin variaţii mari de temperatură, rosturile se fac şi mai apropiate, la 15···20 m; lăţimea rosturilor se face de 1···2 cm, umplându-se apoi cu o garnitură de plută, sau de carton asfaltat. În

construcţiile civile şi industriale se foloseşte rostul cu grinzi şi cu stâlp dubli, care se opreşte pe fundaţie. Când grinzile se execută pe stâlpi de cărămidă, rostul se face cu reazem de alunecare, cu ajutorul unei plăci metalice. La planşeele-cuperci, rosturile de deformaţie se fac cu stâlpi dubli. Când se presupune că tasările vor fi diferite, datorită terenului de fundaţie, rostul se continuă şi prin blocul de fundaţie, şi fundaţia apare formată din două blocuri distincte. În acest caz, rostul este rost de tasare.



Rost cu reazem de alunecare. a) carton asfaltat; b) placă metalică.

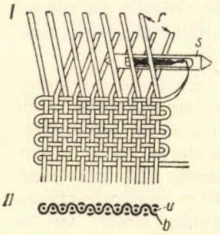
La construcţiile masive sau cu lungimi mari, de zidărie de piatră sau de cărămidă, se foloseşte rostul de tasare, care se dispune vertical şi la distanţe prescrise, în acelaşi scop ca la construcţiile de beton.

La construcţiile netencuite, de zidărie de piatră, se obţin între pietre rosturi exterioare, care se rectifică cu mortar de ciment, pentru a obţine efecte estetice (rostuire). După modul de zidire şi de fasonare a pietrei se obţine zidărie în asize orizontale, în opus incertum sau cu rosturi alternante. La zidăria de cărămidă aparentă (netencuită), rostuirea se face în rânduri orizontale. La construcţiile tencuite se execută, uneori, pentru efect estetic, rosturi aparente, cari imită rosturile exterioare naturale dintre pietre.

Rosturile constitue un mijloc plastic cu ajutorul căruia se poate sugera scara unei clădiri. De regulă, în lucrările de faţadă cari imită piatra se execută rosturi false în tencuială. Scara acestor rosturi trebue să fie caracteristică materialului pe care-l imită. În studiul unei faţade cu mai multe registre (v.) e important să se proporţioneze just diferenţierea de rostuire dela un registru la altul.

La construcţiile metalice lungi, supuse variaţiilor de temperatură, se dispun vertical şi la distanţe conform normelor, rosturi de dilataţie cari au deschiderea corespunzătoare alungirii maxime a pieselor şi evită deformaţia lor axială (cazul şinelor de cale ferată).

1. **Rost** [зев (основы); foule; Fache; shed; kalaptomp]. *Ind. text.:* Spaţiul dintre firele de urzeală ridicate de iţe, şi dintre firele de urzeală rămase jos, prin care se trece suveica cu firul de bătătură, pentru formarea ţesăturii (v. fig.). Rostul se formează la întoarcerea vatalei spre iţe şi se închide când vatala condensează bătătura.

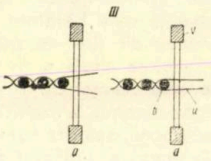


I) Formarea rostului la o ţesătură simplă; II) secţiune transversală în ţesătură; r) înălţimea rostului; s) suveică; u) fir de urzeală; b) fir de bătătură.

Pentru formarea rostului e nevoie de iţe, organe de mişcare cari ridică sau coboară o parte din firele de urzeală. Iţele sunt acţionate de pedale orizontale sau verticale cu excentrice exterioare, de pedale orizontale sau verticale cu excentrice interioare, de tobe cu excentrice, excentrice cu cartoane şi mecanisme ratiere; la războaiele Jaquard (pentru desene complicate), formarea rostului se face cu ajutorul cocleţilor acţionaţi de mecanismele Jaquard.

Metoda stahanovistă sovietică, iniţiată de inginerii V. P. Ilicev şi P. V. Vlasov, pentru montarea urzelii cu ajutorul şablonului (v.), creează norme tehnologice precise pentru determinarea înălţimii şi a adâncimii rostului, cum şi a altor date raportate la dimensiunile suveicii.

Se deosebesc: rost curat (rost cu firele de deasupra inclinate uniform, indiferent de iţa care le acţionează) şi rost neegal (rost la care unghiul de inclinare al firelor trecute printr'o iţă e diferit de cel al firelor trecute prin altă iţă); rost inferior (rost la care unghiul pentru trecerea suveicii se formează prin coborîrea unei părţi din fire), rost superior (rost format prin ridicarea unei părţi din firele urzelii) şi rost mixt (rost la care o parte din fire se ridică, iar restul coboară, folosindu-se, în acest scop, traversa de spate oscilantă, care execută o mişcare de aplecare, când vatala se întoarce spre iţe); rost deschis (întrebuinţat la urzeli rare din fire netede, ţesături uşoare şi mijlocii, şi pentru războaie cu turaţie înaltă, v. fig.) şi rost închis (întrebuinţat la urzeli dese, din fire aspre, ţesături grele şi mijlocii, la războaie cu turaţie medie).



Secţiune prin ţesătură şi vatală. a) rost deschis; d) rost închis; b) fir de bătătură; u) fir de urzeală; v) vatală.

Înălţimea rostului depinde de mărimea suveicii, de distanţa dela linia de parcurgere a suveicii până la ultima iţă (iţa de faţă), de distanţa dela ultimul fir de bătătură condensat până la ultima iţă, de natura şi de fineţa firelor, de lăţimea ţesăturii şi de turaţia războiului. Înălţimea rostului se poate lua de 3···5 cm la războaiele de mătase; de 9···10 cm la războaiele de bumbac; de 12···15 cm la războaiele de covoare.

2. ~ **de deformaţie** [деформационный шов; joint de déformation; Formänderungsfuge; deformation joint; alakváltozási hézag]. V. sub Rost.

3. ~ **de descărcare** [разгрузочный шов; joint de déchargement; Entlastungsfuge; discharging joint; mentesítő hézag]. *Hidrot.:* Rost orizontal, amenajat la partea inferioară a unui baraj de beton în arc, pentru a permite producerea deformaţiilor, fără ca acestea să producă solicitarea fundaţiei.

4. ~ **de dilataţie, la joanta şinelor** [стыковой зазор; jeu de dilatation au joint; Wärmespielraum der Schienen, Wärmelücke; gap allowed for expansion of rails, space allowed for expansion of rails; dilatációs sinhézag]. C. f.: Spaţiul

lăsat liber între capetele a două şine vecine ale aceluiaşi fir de cale ferată, pentru a permite dilataţia lor fără deformarea şinei. V. fig. sub Joanta şinelor.

1. **Rost de execuţie.** V. Rost de lucru.

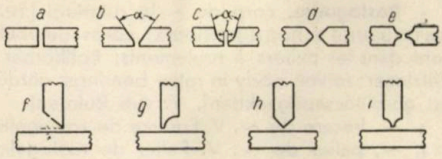
2. ~ **de lucru** [рабочий шов; joint de travail; Arbeitsfuge; working joint; munkahézag]: Locul, dintr'o construcţie oarecare, comod din punctul de vedere al execuţiei şi al proiectării, pentru întreruperea lucrărilor pe o anumită durată de timp.

La reluarea lucrărilor, la construcţiile monolit de beton armat, trebue luate măsuri ca legătura dintre construcţia executată şi betonul nou turnat să fie cât mai intimă. Se iau măsuri ca locul în care se continuă lucrarea să nu fie neted; la reînceperea lucrărilor, el se curăţă şi se spală cu îngrijire, pentru ca legătura dintre betonul nou şi cel vechiu să fie foarte bună.

3. ~ **de şine inductiv** [индуктивная рельсовая связь; connexion inductive de rails; Drosselschienenstoß; inductive rail connection; induktiv sinhézag]. C. *f.*: Bobine folosite în circuitul de cale de curent alternativ, spre a permite trecerea curentului prin rosturile cari sunt izolate pentru curentul continuu de tracţiune.

4. ~ **de şine izolant** [изолирующий стыковой зазор; joint de rails isolant; Schienenisolierstoß; insulating rail joint; szigetelő sinhézag]. C. *f.*: Rost de şine, care izolează cele două capete ale şinelor vecine.

5. ~ **de sudură** [сварной шов; joint de soudure; Schweißstoß; welding joint; hegesztési hézag]. *Metl.*: Rostul lăsat liber între piesele cari trebue sudate, pentru a fi umplut cu material de adaus topit. Rosturile pot fi în formă de I, de V, semi V, X, K, U, semi U, dublu U sau dublu semi U (v. fig.). Distanţa dintre feţele sau dintre muchiile



Rosturi de sudură.
a) în I; b) în V; c) în U; d) în X; e) în dublu U; f) în semi V; g) în semi U; h) în K; i) în dublu semi U; l) deschiderea rostului; α) unghiul rostului.

rostului se numeşte deschiderea lui. Unghiul diedru dintre feţele rostului, respectiv dintre planele tangente la feţele curbe ale rosturilor cu feţe curbe, se numeşte unghiul rostului (v. fig.). Rostul în I se foloseşte la piese subţiri (de ex. pentru tablă de oţel cu grosimea până la 3···4 mm sau pentru tablă de aluminiu cu grosimea până la 8 mm, la sudarea manuală), cari nu sunt pregătite în prealabil, la sudarea în capete şi în cornier. Celelalte rosturi se folosesc la piese mai groase, după o pregătire prealabilă a lor; de exemplu: rostul în V şi în U, la sudarea în capete, în cornier şi, uneori, la sudarea pe muchie; rostul în X şi în dublu U, la sudarea în capete; rostul în semi V, semi U, K şi dublu semi U, la sudarea în capete, în cornier sau în T. (V. şi sub Sudură).

6. ~ **de tasare.** V. sub Rost.

7. ~ **de temperatură.** V. sub Rost.

8. ~ **dinţat** [зубчатый шов; joint denté; verzahnte Fuge; toothed joint; fogas hézag]. *Hidrot.*: Rost vertical, amenajat în corpul unui baraj de beton în arc, şi executat cu proeminenţe dreptunghiulare sau trapezoidale, cari servesc la fixarea unor maşini sau aparate.

9. ~ **inclinat** [косой шов; joint incliné; Schrägfuge; inclined joint; ferde hézag]. *Hidrot.*: Rost longitudinal, de lungime limitată, amenajat în corpul unui baraj de beton, după direcţia liniilor isostatice, pentru a se evita producerea fisurilor ulterioare.

10. ~ **izolant** [изоляционная связь; joint isolant; Isolationsverbindung; insulating joint; szigetelő hézag]. *Elt.*: Piesă izolantă, montată la anumite distanţe, pe parcursul unui cablu sau al unei conducte subterane, pentru întreruperea legăturii lor galvanice. La cabluri se întrerupe cămaşa de plumb, iar la conducte, peretele metalic.

11. ~ **la îmbrăcăminte de beton** [шов бетонного покрытия; joint au revêtement en béton; Fuge bei der Betonverkleidungen; joint at the concrete revetment; betonburkolási hézag]. *Bet.*: Rostul gol sau umplut cu un material elastic, care permite deformarea liberă a planşelor alăturate dela îmbrăcămintea de beton a unei şosele. Se deosebesc rosturi de presiune (rosturi longitudinale), cari separă planşele complet, fără nicio legătură între ele, în lungul şoselei, şi rosturi de dilataţie (rosturi transversale). Ambele rosturi se execută pe toată grosimea îmbrăcămintei.

12. ~ **la pavaje de piatră** [зазор дорожного покрытия; joint dans les pavages en pierre; Fuge in Steinplastern; joint in stone pavements; kővezetthézag]. *Drum.*: Rostul dintre pavele, care se umple cu mastic de bitum sau cu nisip, pentru a asigura o suprafaţă cât mai netedă pentru circulaţie. La pavajele de pavele normale, rosturile se fac de cel mult 10 mm, iar la calupuri, de 5 mm. Bitumarea se face după ce s'a dat în circulaţie o lună, curăţind rosturile prin suflaj pe o adâncime de cel puţin 3 cm.

13. **Rostogol** [рудоспуск; couloir incliné; Rolloch; chute, shoot, sliding-hole; kerekszelvényű guritó]. *Mine*: Lucrare minieră, verticală sau inclinată, de secţiune mică, care serveşte la coborîrea, prin greutate proprie, dela orizontul de exploatare la orizontul de transport, a materialului abatat în fronturile de abataj. Mărimea secţiunii depinde de mărimea bulgărilor (cel puţin de trei ori dimensiunea maximă a unui bolovan, ca să se evite formarea boltilor sau înţepenirea); inclinarea lui depinde de inclinarea zăcământului, de taluzul natural al materialului de transport, şi de umiditatea lui, de modul cum sunt susţinuţi pereţii. Rostogoalele se construesc în zăcământ, sau în roca înconjurătoare, cu secţiunea transversală

dreptunghiulară sau circulară, sau se poate amenaja un compartiment de suitoare drept rostogol. În roce tari, rostogolul are secțiune circulară. În rambleu se lasă rostogoale circulare, susținute cu bolovani, cu piatră cioplită, betonite. În rocă de tărie medie, rostogolul se susține cu cadre de lemn în desiș sau în câmp, căptușite în interior cu dulapi (secțiune dreptunghiulară); rostogoalele se mai pot susține cu zidărie căptușită cu tablă sau cu tuburi de tablă (secțiune circulară).

Rostogolul e, în general, o lucrare minieră provizorie, care deservește un câmp redus (panou, cameră) și se părăsește odată cu epuizarea acestuia; are caracter de lucrare de pregătire (săpare înainte de începerea exploatării), sau de exploatare, când se amenajează în rambleu, pe măsura înaintării (exploatare de jos în sus), sau în minereu (metoda cu înmagazinare).

În timpul transportului, rostogoalele trebue menținute totdeauna pline, pentru ca bucățile mari să nu deterioreze, în cădere, susținerea, sau să nu se sfarme (mai ales în cazul cărbunelui). Desfundarea rostogoalelor înfundate (operațiune periculoasă) se face din compartimentul de circulație pentru personal (dacă există), sau cu răngi (fără ca minerul să intre în rostogol); în cazuri excepționale se introduce în rostogol o prăjină cu cartuș de exploziv în vârf, care se amorsează electric (numai la minereuri).

Partea de sus a rostogolului trebue să fie închisă de un grătar (din bare sau din șine vechi, puse în lung sau în cruce), care reține bulgării prea mari și protejează personalul contra accidentelor. La partea de sus a rostogoalelor se amenajează dispozitive simple de golire a vagonetelor. Partea de jos (gura rostogolului) are o închidere pentru reținerea materialului și pentru dozarea încărcăturii vagonetelor cari se încarcă din rostogol. Dispozitivele de închidere pot fi simple jghiaburi de lemn, cu un oblon transversal de scânduri, care poate fi manipulat direct cu mâna sau cu ajutorul pârghiilor (pentru material mărunt), sau jghiaburi metalice, fixate pe rame incastrate în rocă, cu închidere semiautomată, cu obloane de închidere, fie drepte, fie în formă de sector de cerc (pentru material de mărime mijlocie), cu bare curbate sau cu lanțuri (material în formă de bolovani). Închiderea rapidă a gurilor de rostogol e obligatorie în locurile în cari se concentrează producția unui front lung sau a unui panou. În dreptul gurii rostogolului, galeria trebue lărgită, pentru ca, în timpul încărcării, vagonetele pline și cele goale să poată fi manevrate în bune condițiuni.

1. **Rostogolire** [скатывание, рулирование; roulement; rollende Bewegung, Rollen; rolling; gördülés]. Gen.: Mișcarea unui corp în contact cu un alt corp mobil sau fix, punctele de contact între cele două corpuri schimbându-se continuu, dar vitesa relativă $\bar{v}_r$ în aceste puncte fiind mereu nulă. Rostogolirea nu este însoțită de alunecare în cazul când curbele descrise de punctul de contact pe fiecare corp au lungimi egale în timpuri egale.

Când rostogolirea se face în raport cu un corp fix, punctul de contact e centrul instantaneu al unei mișcări de rotație în jurul unei axe situate în planul tangent comun ambelor suprafețe și care trece prin punctul de contact. Curba descrisă de centrul instantaneu pe corpul fix este baza, iar pe corpul mobil, rostogolitoarea (v.). Mișcarea de rotație în jurul centrului instantaneu e compusă dintr'o mișcare de rotație în jurul centrului de greutate cu o vitesă unghiulară $\bar{\omega}$ și o translație de vitesă $\bar{u}$, astfel încât $\bar{v}_r$ al centrului instantaneu să fie nul:

$$v_r = u - r\omega,$$

unde r e distanța centrului de greutate dela punctul de contact I.

Vitesele tuturor punctelor P ale corpului vor fi perpendiculare pe PI și proporționale cu PI. Când axa prin punctul de contact, în jurul căreia se face rotația, e oarecare, mișcarea instantanee se descompune în două mișcări: una în jurul normalei comune (mișcare de pivotare), și alta în jurul tangentei comune (mișcare de rostogolire).

Când cele două corpuri sunt în contact într'un șir de puncte, pentru a avea mișcare de rostogolire trebue ca în fiecare punct să existe o mișcare de rostogolire, și deci axa instantanee să treacă prin toate punctele de contact; corpurile trebue să fie deci în contact numai de-a-lungul unei drepte. Aceasta se produce și când rostogolirea e însoțită de alunecare. Numai corpurile mărginite de suprafețe riglate se pot rostogoli în acest fel unele peste altele; aceste suprafețe trebue să fie și desfășurabile, iar liniile de strictiune pe cari se rostogolesc sunt egal înclinate, în cele două suprafețe, pe generatoarele corespunzătoare. Aceste condițiuni sunt îndeplinite la toți cilindrii și la conurile cu același unghiu de vârf.

2. **Rostogolire,** corp de ~ în rulmenți [тело скатывания в подшипниках; corps de roulement dans les paliers à roulements; Rollkörper in Wälzlager; rolling body in roller bearings; gördülő test gördülőcsapágyakban]. V. sub Rulment.

3. ~, frecare de ~. V. Frecare de rostogolire.

4. ~, palier de ~. V. Palier de rostogolire.

5. **Rostogolitoare** [точка катания; roulette; bewegliche Rollkurve, bewegliche Rollbahn; roulette; legördülési görbe]. Mec.: Locul geometric al pozițiilor centrului instantaneu de rotație, într'un sistem de referință legat de corpul mobil, într'o mișcare plană, și care determină mișcarea tuturor punctelor corpului mobil.

În timpul mișcării, rostogolitoarea și baza sunt în contact în centrul instantaneu — și au deci un element de curbă ds comun. Mișcarea e reprezentată prin rostogolirea fără alunecare a rostogolitorii pe bază, centrul instantaneu deplasându-se atât pe rostogolitoare, cât și pe bază, cu o vitesă $v = ds/dt$. Centrul instantaneu se deplasează atât în sistemul mobil, cât și în cel fix, cu vitesa unghiulară $\omega = d\varphi/dt$, unde $d\varphi$ e amplitudinea rotației. După cum centrele de curbură ale bazei și

ale rostogolitorii sunt de ambele părți sau de aceeași parte a tangentei lor în centrul instantaneu de rotație, există relația:

$$\frac{\omega}{v}=\frac{1}{\rho}\pm\frac{1}{\rho'},$$

în care ρ și ρ' sunt, respectiv, raza de curbură a rostogolitorii și a bazei. Când ele sunt egale, există repaus instantaneu.

1. **Rostogolitor** [опрокидыватель; ouvrier rouleur de lingots; Arbeiter welcher rollt Gußblöcke; ingot rolling workman; gördítő]. *Metl.*: Lucrător care întoarce materialul (lingouri, blocuri prelaminate, brame, etc.) pe toate fețele, pe vatra unui cuptor metalurgic (pentru a obține o temperatură uniformă în toată secțiunea materialului) și-l aduce la ușa de scoatere din cuptor. Unealta folosită de el e rangə.

2. **Rostral** [рострал; рострaльная колонна; rostral; rostrumförmig; rostral; rosztrumformájú]. *Arh.*: Calitatea unui obiect de a avea forma unei nave antice.

Coloana rostrală e o coloană ornată cu vârfuri de nave sculptate în piatră. Astfel de coloane erau ridicate, în antichitate, de Romani, în cinstea unor victorii navale.

3. **Rostrum.** *Paleont.*: Partea terminală a scheletului unui belemnit. Are formă conică, structură fibroasă și radiară. E, în general, singura parte care se păstrează, prin fosilizare, din cochilia belemniților.

4. **Rostuire** [заделка швов; jointing; Fugenverguß; jointing; hézagolás]. *Cs.*: Operațiunea de umplere a rosturilor dintre cărămizile sau dintre blocurile de piatră ale unei zidării, dintre pavelele unui pavaj, etc., cu material etanș, pentru a împiedeca pătrunderea apelor de ploaie sau de infiltrație. Zidăriile se rostuesc cu mortar de ciment, și, uneori, la lucrări speciale, cu mastic bituminos. Pavajele se rostuesc cu mastic bituminos. Înainte de rostuire, rosturile zidăriilor se curăță cu o scoabă și se spală cu apă, după care se introduce mortarul de ciment, care se netezește cu un fier de formă specială (fier de rostuit). Prin rostuire, rosturile pot fi prelucrate pline, adâncite, ieșite, sau profilate. La pavaje, rosturile sunt curățite de nisip și de apă prin suflare de aer comprimat, după care se toarnă mortarul de bitum.

5. **Rostuire.** *Ind. text.*: Sin. Fițuire (v.).

6. **Rostuirea** dinților de ferestrău: Sin. Ceaprăzuire. V. sub Ceapraz 2.

7. **Roșu** [красный; rouge; rot; red; vörös]: 1. *Fiz.*: Calitatea senzației de lumină, produse de o radiație electromagnetică având o lungime de undă cuprinsă între cca 6300 Å și limita spectrului vizibil din spre lungimile mari de undă (roșu monocromatic), sau de un amestec de radiații de astfel de lungimi de undă. — 2. *Chim.*: Materie colorantă care colorează un material în roșu.

Exemple de materii colorante roșii:

8. **Roșu azofor** [красный нитроамин; rouge de nitrosamine; Nitrosaminrot; azophor red, paranitraniline red; nitrozaminvörös]: Derivat diazoic al p-nitroanilinei, întrebuințat drept component diazotat în procedeul vopsirii prin developare. Fiind stabil un timp mai îndelungat, poate fi conservat mult timp. Sin. Roșu de nitrozamină.

9. ~ **bengal** [бенгальская роза, бенгал красный; rose-bengale; Bengalrosig; Bengal red, Bengal rose; bengálvörös]: Derivat al fluoresceinei, care conține iod și clor în moleculă. E întrebuințat ca sensibilizator în fotografie și la vopsirea foițelor de staniol.

10. ~ **de acridină B** [акридиновый красный B; rouge d'acridine B; B. Akridinrot; B. acridine red; akridinvörös]: Materie colorantă, obținută prin oxidarea moderată a pironinei G (clorura de tetrametildiaminoxanten). Roșul de acridină se prezintă sub formă de pulbere brună, solubilă în apă și în alcool, cu o colorație roșie și fluorescență gălbuie. E folosit la vopsirea bumbacului și a inului, cu mordant de tanin și de stibiu.

11. ~ **de Adrianopol.** V. Roșu de alizarină.

12. ~ **de alizarină** [адрианопольская красная, пунцовая; rouge d'Andrinople; Türkischrot, Merinorot; Turkey red, Adrianople red; törökvörös]. *Ind. text.*: Lacul de aluminiu al alizarinei; e un colorant organic de mordanți pentru bumbac. Colorarea cu acest colorant se efectuează introducând bumbacul într'o baie de acid sulfocianic și tanat de sodiu, uscându-l și supunându-l unui tratament cu vapori de apă. Apoi se tratează cu acetat de aluminiu, se usucă și se trece într'o baie cu alizarină și sulforicinat alcalin. La urmă se spală cu săpun și apoi cu apă. Coloarea obținută e rezistentă la lumină și la acizi. Vopsirea cu roșu de alizarină e mai economică decât cea obținută cu alți coloranți similari. Sin. Roșu turcesc, Roșu de Adrianopol, Roșu de India.

13. ~ **de anilină**: Sin. Fuchsină (v.).

14. ~ **de antimoniu** [сурьмяная красная краска; rouge d'antimoine, vermillon d'antimoine; Antimonzinnoberrot; antimony red, antimony vermilion; antimonvörös]: Oxisulfură de stibiu ($Sb_6S_6O_3$), care se obține tratând, la cald, fie o soluție de triclorură de stibiu cu hiposulfit de calciu sau de sodiu, fie prăjind stibina (trisulfură de stibiu), în curent de aer și de vapori de apă. Se prezintă sub forma unei pulberi foarte fine, de coloare roșie, inalterabilă în aer și la lumină. E insolubil în apă; solubil în alcalii, în sulfuri alcaline și în acid clorhidric concentrat și cald; în soluții diluate de acid clorhidric dă un precipitat alb. E folosit la prepararea colorilor de uleiu și de apă, la imprimarea țesăturilor de bumbac, cum și în pictură.

15. ~ **de antracen** [антракрасный; rouge d'anthracène; Anthrazenrot; anthracene red; antracénvörös]: Numire improprie pentru sarea de sodiu a acidului nitro-benzidin-diazo-salicilic-α-naftolsulfonic, substanță colorantă sintetică. Se prezintă sub formă de pulbere brună-roșietică,

solubilă în apă sau în acid sulfuric concentrat, cu o coloraţie roşie. Vopseşte lâna în roşu, în baie acidă şi cu mordant de crom.

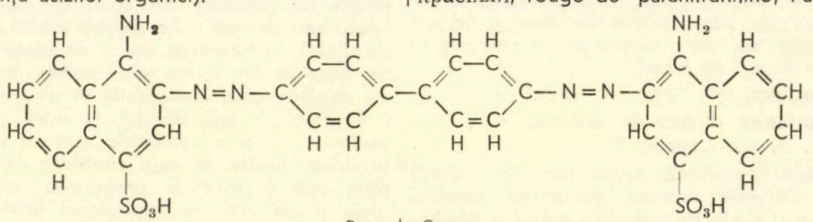
1. **Roşu de Berlin** [прусская красная; rouge de Berlin; Berlinerrot; Berlin red; Berlinvörös]: Produs colorant, obţinut prin amestecarea sescvioxidului de fier, Fe_2O_3, cu carbonat de calciu, sulfat de calciu hidratat şi sulfat de bariu; uneori se adaugă şi cantităţi mici de substanţe colorante organice, sintetice. După proporţiile în cari intră în amestec aceşti componenţi, se obţin produse de coloare roşie, cu nuanţe variate. E folosit, ca substituent al miniului de fier, în vopsitorie. Sin. Roşu de Prusia, Roşu de Veneţia, Roşu de Paris.

2. ~ **de China** [китайский красный; rouge de Chine; Chinarot; China red; Kinavörös]: Produs colorant care se găseşte în coaja de chinină. Se obţine prin scindarea, în prezenţa unor alcalii, sau prin acţiunea aerului, a unui glucozid solubil în apă (acidul chinotanic). Sin. Roşu de cincona.

3. ~ **de chinolină** [хинолиновый красный; rouge de quinoline; Chinolinrot; quinoline red; chinolinvörös]: $C_{26}H_{19}N_2Cl$. Derivat al chinolinei (v.), care se prezintă sub formă de cristale roşii-brune, cu reflexe metalice. E solubil în alcool, dând o soluţie de coloare roşie, cu fluorescenţă gălbuie. E folosit în industria fotografică, pentru sensibilizarea clişeelor.

4. ~ **de crom** [хромовая красная; rouge de chrome; Chromrot; chrome red, derby red; krómvörös]: $PbCrO_4 \cdot Pb(OH)_2$. Se obţine tratând cromatul neutru de plumb cu alcalii, sau amestecând soluţiile de acetat de plumb, de hidroxid alcalin şi de cromat de potasiu sau de sodiu. Se obţin produse de colori cari variază dela roşu-cinabru la roşu-miniu, datorite atât tehnologiei folosite, cât şi mărimii cristalelor cari formează pulberea. E folosit, în principal, în vopsitorie, pentru tapete, pereţi, vehicule, etc. Sin. Roşu de Viena, Cinabru de crom.

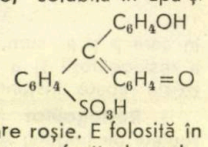
5. ~ **de Congo** [Конго красный, конгорот; rouge Congo; Congorot; Congo red; kongóvörös]: Materie colorantă roşie, substantivă, obţinută din benzidină şi acid naftionic. Vopseşte direct bumbacul şi lâna. Cu acizi tari se colorează în albastru (e un indicator pentru acizii minerali în prezenţa acizilor organici).



Roşu de Congo.

6. ~ **de diamin B**: Sarea sodică a acidului ortotolidin-diazo-dinaftil-amino-sulfonic. E un colorant azoic sintetic, derivat al benzidinei. Se prezintă sub formă de pulbere roşie-brună, solubilă în apă. Aparţine clasei coloranţilor direcţi. E folosit pentru vopsirea bumbacului, în baie neutră sau slab alcalină. — Se cunosc şi: Roşu de diamin 3 B, 4 B, 5 B, 6 B, 10 B, etc. (N.C.). Sin. Roşu direct.

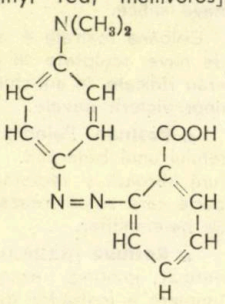
7. ~ **de fenol** [фенолрот; rouge de phénol; Phenolrot; phenol red; fenolvörös]. *Chim.*: Fenolsulfoftaleină. Pulbere roşie, solubilă în apă şi în alcool, puţin solubilă în eter, în acetonă şi în cloroform. Sarea monosodică cristalizează cu două molecule de apă şi e solubilă în apă, dând o soluţie de coloare roşie. E folosită în Medicină, în diagnosticarea unor afecţiuni renale.



8. ~ **de fier** [железный красный; rouge de fer; Eisenrot; iron red; vasvörös]: Oxid de fier fin pulverizat, provenit ca deşeu dela prelucrarea piritelor sau dela prepararea oxidului de aluminiu din bauxite. Se foloseşte ca pigment colorant şi ca abraziv. Are o mare putere de acoperire. Sin. Caput mortuum, Roşu de polizare, Colcotar.

9. ~ **de garanţă**: Sin. Roşu de alizarină (v.).

10. ~ **de metil** [метил красный; rouge de méthyle; Methylrot; methyl red; metilvörös]: Substanţă colorantă, folosită ca indicator în Chimia analitică, şi a cărei zonă de viraj la 18° e cuprinsă între pH = 4,4 (roşu) şi pH = 6,2 (galben).



11. ~ **de naftalină** [нафталин красный; rouge de naphthaline; Naphthalinrot; naphthaline red; naftalinvörös]: Colorant sintetic din grupul azinelor, care se obţine prin încălzirea clorhidratului de α-amino-azonaftalină cu clorhidratul de α-naftilamină sau prin topirea clorhidratului de α-naftilendiamină şi de α-naftilamină cu aminoazonaftalină. E o pulbere brună, greu solubilă în apă, uşor solubilă în alcool, dând o soluţie cu o puternică fluorescenţă roşie. E întrebuinţat la vopsitul mătăsei, care se colorează în roşu fluorescent, în baie de săpun. Sin. Roşu de Magdala, Roşu de Sudan.

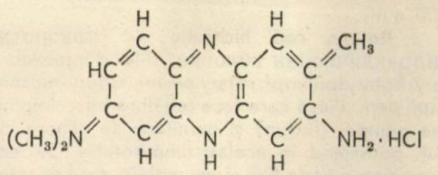
12. ~ **de nitrozamină**: Sin. Roşu azofor (v.).

13. ~ **de paranitranilină** [паранитроанилин красный; rouge de paranitraniline; Paranitranilinrot, Pararot; paranitraniline red, para red; paranitranilinvörös]: Paranitranilin-azo-β-naftol. E un colorant sintetic din clasa coloranţilor azoici. Se formează direct, în special pe fibre de bumbac. E folosit la vopsirea acestora sau a ţesăturilor, cari sunt tratate, la început, cu o soluţie

alcalină de β-naftol, căreia i se adaugă, uneori, cantităţi mici de acid β-naftol-sulfonic (pentru a se obţine colori variate); apoi se usucă şi se tratează cu o soluţie de diazo-paranitranilină.

Roşul de nitrozamină (v.) e sarea sodică a diazoparanitranilinei. Sin. Roşu para.

1. **Roşu de polizare:** Sin. Roşu de fier (v.).
2. ~ **de Prusia:** Sin. Roşu de Berlin (v.).
3. ~ **de ruteniu** [рутениевый красный; rouge de ruthénium; Rutheniumrot; ruthenium red; ruthéniumvörös]: Soluţie amoniacală a triclorurii de ruteniu, foarte diluată, folosită la analize microscopice, pentru a deosebi fibrele vegetale brute de cele înălbite.
4. ~ **de Veneţia:** Sin. Ocru (v.).
5. ~ **de Viena:** Sin. Roşu de crom (v.).
6. ~ **direct:** Sin. Roşu de diamin (v.).
7. ~ **indantren:** Grup de coloranţi sintetici de cadă, din clasa coloranţilor de indantren (v.), derivaţi din antrachinonă. Mai importanţi sunt: roşu de indantren G şi R, cari se obţin prin acţiunea diclorantrachinonei asupra aminoantrachinonei, şi roşu de indantren BN extra, care se obţine prin acţiunea acidului monoclorantrachinoncarbonic asupra betanaftilaminei. Sunt întrebuinţaţi la vopsitul bumbacul şi al altor fibre vegetale, după ce au fost reduşi cu hidroxid de sodiu. (N.C.).
8. ~ **indian** [индийская красная, окись железа; rouge des Indes; Indischrot; Indian red; indiánvörös]: Pigment colorant de pământ, constituit din oxid de fier, Fe_2O_3.
9. ~ **indigo:** Sin. Indirubină (v.).
10. ~ **neutral** [нейтральрот; rouge neutre extra; Toluylenrot; neutral red, toluylene red; toluilenvörös]:



Colorant fenazinic, obţinut din dimetil-p-fenilendiamină şi toluilen-diamină. Colorează lâna taninată în roşu-albăstruiu. Sin. Roşu toluilen.

11. ~ **oxamin** [оксаминовый красный; rouge oxamine; Oxaminrot; oxamine red; oxaminvörös]: Sarea sodică a acidului benzidin-diazosalicilico-amido-naftolsulfonic. E o materie colorantă din grupul coloranţilor azoici. Se prezintă sub formă de pulbere brună, care se disolvă în apă, dând o soluţie roşie.

Se prepară şi roşu oxamin MT (sarea acidului ortotolidin-diazo-rezorcin-metatoluilen-oxamino-azorezorcinic) care, ca şi roşul oxamin, se întrebuinţează la vopsitul bumbacului, şi, uneori, al lânii.

12. ~ **pera:** Sin. Roşu de paranitranilină (v.).
13. ~ **solid** [прочный красный, азокраситель; rouge solide; Echtrot; fast red; tartósvörös]: Nume dat unei serii numeroase de materii colorante organice sintetice, aparţinând, în general clasei coloranţilor azoici.

Tipul acestei serii, roşul solid A sau O (numit şi rubidină, cerazină, recelină, etc.) e sarea de sodiu a acidului naftionico-azo-β-naftol. Se prezintă sub formă de pulbere roşie-brună, puţin solubilă în apă rece, mai mult în apă fierbinte, dând o soluţie de coloare roşie-închisă. Vopseşte lâna în roşu (în baie acidă); e folosit şi pentru mătase.

Roşul solid C (numit şi azorubin A sau S, azofuchsină acidă, rubin azoic acid R) e sarea de sodiu a acidului naftionico-azo-α-naftolsulfonic. Se prezintă sub formă de pulbere brună, solubilă în apă, dând o soluţie de coloare roşie-fuchsină.

Roşul solid E sau S e un isomer al produsului precedent, derivat din β-naftol.

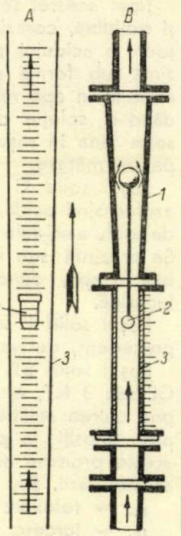
Roşul solid BT, AV şi VR; roşul solid BB, R, GE sau 3 NT, etc. se formează direct pe fibre, prin unirea anilidei β-oxinaftonice cu diferiţi compuşi folosiţi la prepararea roşului solid. Toate aceste produse au aceleaşi întrebuinţări ca tipul acestei serii. Sin. Roşu stabil.

14. ~ **toluilen:** Sin. Roşu neutral (v.).
15. ~ **turcesc:** Sin. Roşu de alizarină (v.).
16. **Roşu, încălzire la ~:** Sin. (parţial) Recoacere (v.). (Termen de atelier).
17. **Rota, fluometru ~.** V. Rotametru.
18. **Rotalia.** *Paleont.:* Gen de foraminifer, cu scheletul format din camere dispuse spiral, cu pereţii despărţitori formaţi din două foiţe cari mărginesc între ele un canal ramificat. Cuprinde diferite specii, cari au trăit din Silurian până astăzi.
19. **Rotalit.** *Cs.:* Element de construcţie, de sticlă, care poate intra în compunerea unui perete sau a unui planşeu etanş, pentru a permite iluminarea unei încăperi. Rotalitele pentru planşeele circulabile trebue să fie mai rezistente şi sunt, de regulă, mai mici şi mai groase decât cele pentru pereţi. Se montează în panouri, cu o reţea de oţel beton între ele, turnându-se beton în rosturi. Panourile nu trebue să aibă dimensiuni prea mari, pentru ca să nu crape din cauza variaţiilor de temperatură. (N. C.).
20. **Rotametru** [ротаметр; rotamètre; Rotamesser; rotameter, flowrotor; rotaméter]. *Tehn.:* Instrument pentru măsurarea debitelor de fluide, bazat pe variaţia secţiunii de trecere a fluidului de măsurat, la pierdere constantă de presiune.

Rotametrul se compune, în principal, din două părţi: un tub tronconic, calibrat, aşezat vertical, cu baza mică în jos, intercalat în conducta parcursă de fluid, şi un semiplutitor (cu densitate mai mare decât cea a fluidului), care se mişcă pe direcţia axei tubului conic, liberând în jurul său o secţiune inelară de trecere, direct proporţională cu înălţimea la care se găseşte. Fluidul, în trecerea sa prin rotametru, antrenează şi ţine semiplutitorul în suspensiune liberă, la o înălţime variabilă, direct proporţională cu debitul. Semiplutitorul e în echilibru numai la înălţimea la care greu-

tatea sa, mai puțin greutatea fluidului deslocuit, e egală cu forța ascendentă, provenită din diferența dintre presiunile pe cari fluidul în mișcare le exercită pe suprafața inferioară a semiplutitorului. Debitul se citește direct pe o gradație trasată pe tubul conic, când e transparent, sau pe o piesă specială de transparență și poate fi înregistrat pe o diagramă, cu ajutorul unei transmisiuni electromagnetice.

Erorile de măsură pot proveni din necalibrarea conicității tubului, din inexactitatea gradațiilor, dintr'o așezare a tubului conic care nu e riguros verticală, din neefectuarea corecției de presiune, de temperatură și de densitate a fluidului sau din variații prea dese ale debitului (pulsații). Printr'o execuție îngrijită, o montare corectă și o folosire corespunzătoare, erorile se pot reduce la 1···2% din debitul nominal.



A) Rotametru; B) citometru; 1) tub metalic; 2) indicator; 3) tub de sticlă gradat.

Rotametrele pot fi folosite la măsurarea debitelor tuturor fluidelor, în special a celor corozive, murdare, sau vâscoase, pentru debite mici și mari (între 8 și 50 m³/minut).

1. **Rotar** [колесник; charron; Stellmacher, Rademacher, Wagner; cartwright, wheeler, wheelwright; kerekes, bognár]. *Ind. tăr.:* Meseriaș care practică rotăria (v. Rotărie 1). De regulă, rotarul folosește unelte simple și execută lucrările manual. Uneltele folosite cel mai mult sunt: butucul (bedreag, scaun de cioplit), barda, rașpelul, dălțile pentru lemn (de ex. ghinul), maiul, cuțitul pentru strunjit (custura, gripca), strungul pentru butuci de roată, scaunul de înspițat (cușnița, cornița), în care se așază roata, la montarea spițelor și a obezilor, burghiele pentru lemn (de ex. spițelnicul, lingura, sfredelul, etc.), tesla, ferestrăul, rindeaua, cuțitoaia, etc.

2. **Rotar** [крутильщик; tourneur; Raddreher; wheelman, wheel-driver; kerékfordító]. *Arte gr.:* Muncitorul care introduce și scoate formele din presa de imprimare. El spală, unge și îngrijește presa.

La presele primitive, rotarul e muncitorul care învârtește volanul pentru acționarea presei.

3. **Rotare** [вращение; tournage; Drehen; turning; forgatás]. *Ind. st. c.:* Acțiunea de fasonare a produselor ceramice prin învârtirea în jurul unui ax, asemănător roții olarului.

4. **Rotărie** [ремесло колесника; charronnage; Stellmacherarbeit; cartright's work, wheelwright's work; kerékmesterség]. 1. *Ind. tăr.:* Meseria persoanelor cari execută operațiunile necesare pentru confecționarea roților de lemn ale căruțelor, ale camioanelor, etc.

5. **Rotărie** [мастерская колесника; atelier de charronnage; Stellmacherei, Wagenbauanstalt; wheel-cartwrighting workshop, carriage manufacture; kerékműhely]. 2. *Ind. tăr.:* Atelierul de industrie țărănească în care se confecționează roți de lemn, pentru căruțe și alte vehicule cu tracțiune animală. De regulă, lucrările se execută manual.

6. **Rotărie** [цех полускатов; atelier de roues; Räderwerkstatt; wheel workshop; kerékműhely]. 3. *C. f.:* Atelierul în care se confecționează, se revizuesc și se repară osiile montate.

La atelierul de locomotive (cu abur sau electrice), se execută în rotărie următoarele operațiuni: măsurarea osiilor, strunjirea și reînnoirea bandajelor, rectificarea fusurilor și a butonilor de manivelă (motori și cuplari), montarea cutiilor de grăsime, cum și depresarea și presarea roților pe osii, a bandajelor pe jantă, a butonilor de manivelă, etc. Utilajul atelierului de rotărie se compune din: strunguri automate (cu înălțimea vârfurilor de 1200···1600 mm), strunguri carusel, mașini de rectificat plan și rotund, bancul pentru măsurat osiile montate, mașina de scos inelul de fixare, mașina de presat inelul de fixare, ferestraie pentru tăierea transversală a bandajelor, cuptoare (cu păcură sau electrice) pentru încălzirea bandajelor, prese de roți, utilaj de transport (cărucioare, vagonete, poduri rulante, macarale cu lanț sau pivotante), instrumente de măsură și de control, etc.

La atelierele de vagoane de cale ferată, rotăria are utilajul și instalațiile asemănătoare rotăriei atelierelor de locomotive, cu deosebirea că strungurile pentru osiile montate și mașinile de rectificat fusurile au înălțimea vârfurilor de maximum 600 mm.

7. **Rotary, cap hidraulic ~** [поворотная гидравлическая головка; tête d'injection rotary; Rotaryspülkopf; rotary swivel; rotary-mosófej]. *Expl. petr.:* Piesă care face legătura între împingerea pompei (furtun) și garnitura de săpare dela puț, permițând în același timp rotația. Se compune dintr'o parte fixă și una mobilă, care se rotește prin intermediul unui rulment special de presiune.

8. **~, clește ~** [ключ для обсадных труб; tennailles rotary; Rotaryzange; rotary tongs; rotaryszorító]: Clește folosite pentru definitivarea înșurubării sau pentru pornirea deșurubării garniturii de foraj dela puț.

9. **~, furtun ~** [гибкий рукав для прокачивания глинистого раствора; tuyau flexible rotary; Rotaryschlauch; rotary hose; rotary-tömlő]: Tub de cauciuc cu armatură, care face legătura flexibilă între capul hidraulic și împingerea pompelor (încărcătorul).

10. **~, granic ~** [лебедка для вращательного бурения; treuil de sondage rotary; Rotary-Hebewerk; rotary draw works; rotary-emelőmű]: Mecanism de manevră, format dintr'un sistem de arbori cu roți dințate pentru transmisiune, cari pot fi acționați în parte prin cuplaje, obținându-se astfel mai multe vitese de manevră.

1. **Rotary, lanț ~.** V. Lanț Rotary.

2. **~, săpare ~** [вращательное бурение; forage rotary; Rotarybohren; rotary drilling; rotary furás]. V. sub Săparea sondelor.

3. **Rotație** [вращение; rotation; Rotation; rotation; forgás, rotáció]. 1. *Mec.*: Mișcarea unui sistem de puncte materiale nedeformabile (în special a unui solid rigid) astfel, încât punctele situate pe o anumită dreaptă fixă Δ să rămână în repaus. Dreapta Δ se numește axa de rotație a sistemului de puncte materiale. Traiectoria oricărui punct e un cerc având planul perpendicular pe dreapta Δ și centrul pe Δ. Viteza unui punct P, situat la distanța r de axa Δ, e egală cu $r\omega$, unde ω e vitesa unghiulară (v.) a rotației (aceeași pentru toate punctele), adică o mărime a cărei valoare e egală cu unghiul descris în unitatea de timp de perpendiculara PP' pe Δ. Notând cu $\bar{r}$ vectorul de poziție al punctului P față de un punct O — situat pe Δ —, și cu $\bar{\omega}$, vectorul de mărime ω având suportul Δ și sensul asociat după regula burghiului drept sensului de rotație, există relația vectorială $\bar{v} = \bar{\omega} \times \bar{r}$ pentru vitesa $\bar{v}$ a punctului P.

Dacă vectorul vitesei unghiulare $\bar{\omega}$ e variabil cu timpul, axa de rotație se numește axă instantanee de rotație. V. și sub Mișcare.

4. **Rotație** [вращение; rotation; Drehung; rotation; forgás, rotáció]. 2. *Geom. d.*: Metodă a Geometriei descriptive, de aducere a corpurilor din spațiu în poziții particulare față de planele de proiecție, spre a putea rezolva cu mai multă ușurință unele probleme, și, în special, problemele metrice. Metoda consistă în rotirea unui corp în jurul unei axe, cu un unghiu convenabil, până când ajunge într'o poziție particulară, și în găsirea noilor sale proiecții. De obiceiu, axa de rotație e proiectantă sau paralelă cu unul dintre planele de proiecție. Printr'o singură rotație în jurul unei axe proiectante pe unul dintre planele de proiecție, o dreaptă oarecare poate fi adusă paralelă cu celălalt plan de proiecție și un plan oarecare poate fi făcut proiectant pe celălalt plan de proiecție.

În rotația în jurul unei axe verticale, proiecția orizontală a unui punct descrie în epură un arc de cerc cu centrul în urma orizontală a axei, iar proiecția verticală se deplasează pe o paralelă la linia de pământ.

5. **Rotație** [севооборот; rotation; Rotation; rotation; rotáció]. 3. *Agr.*: Succesiunea în timp, pe aceeași solă, a plantelor cari se cultivă într'un asolament. De exemplu, într'un asolament rațional de zece ani, plantele se rânduesc pe aceeași solă în timp de zece ani, conform planului de rotație, care se întocmește ținând seamă de cerințele lor față de planta premergătoare, de fertilitatea solului și de starea lui de cultură.

6. **Rotație** [промежуток между рубками; rotation; Umtriebszeit; rotation; forgószám]. 4. *Silv.*: Numărul de ani după care se revine periodic cu tăieri de exploatare pe o aceeași suprafață (parcelacupon). Se folosește mai ales pentru codru grădinărit.

7. **Rotație, compunerea unghiurilor de ~** [сумирование углов вращения; composition des angles de rotation; Zusammensetzung der Drehwinkel; composition of angles of rotation; forgásszögek összetétele]. *Mec.*: Unghiul de rotație a unui solid rigid în jurul unei axe e o mărime care are o valoare absolută (egală cu valoarea unghiului, în radiani), o direcție (și anume direcția axei de rotație) și un sens (sensul care se asociază pe direcție, după regula burghiului drept, sensului în care se efectuează rotația). Cu toate acestea, unghiul de rotație nu e un vector, fiindcă efectul a două rotații succesive nu se obține din ele după regula paralelogramului și nici nu e independent de ordinea în care se efectuează cele două rotații, cum ar trebui să fie, dacă rotația ar fi un vector.

În adevăr, dacă se rotește, de exemplu, o sferă întâi cu unghiul $\pi/2$ în jurul unei axe Δ_1, și apoi cu unghiul $\pi/2$ în jurul unei axe Δ_2, perpendiculară pe prima, punctul P ajunge întâi în P_1 și apoi în P_{12}, iar dacă se efectuează întâi rotația în jurul axei Δ_2 și apoi rotația în jurul axei Δ_1, punctul P ajunge întâi în P_2 și apoi în P_{21}, care diferă de P_{12}.

Dacă unghiurile de rotație tind însă către zero, ele se adună după regula paralelogramului, și adunarea lor e comutativă, fiindcă arcele PP_1 și P_2P_{21}, ca și arcele PP_2 și P_1P_{12}, devin respectiv egale între ele, adică punctele P_{12} și P_{21} ajung să coincidă, și reprezentarea lor prin coardele respective arată că adunarea se face după regula paralelogramului.

Faptul că unghiurile de rotație cari tind către zero se adună după regula paralelogramului, adică sunt mărimi vectoriale, prezintă importanță în compunerea viteselor unghiulare, cari se definesc prin limita câtului unghiurilor de rotație prin timpurile corespunzătoare, când acestea tind către zero, și cari se adună deci după aceeași regulă, adică sunt mărimi vectoriale.

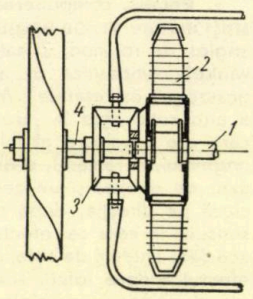
8. **Rotațional** [вихревой; rotationnel; wirbelig; rotational; örvényes]: Calitatea unui câmp de vectori de a avea un rotor diferit de zero (de ex. calitatea mișcării unui fluid de a prezenta vârtejuri). V. și Mișcare rotațională; v. și sub Rotor.

9. **Rotativ** [вращательный; rotatif; rotierend; rotative; forgó]. *Tehn.*: 1. Calitatea unei părți a unui sistem tehnic de a fi susceptibil să efectueze o mișcare de rotație, proprie sau constrânsă. — 2. Calitatea unui sistem tehnic de a avea părți rotative importante, în sensul de sub 1.—

10. **~, motor ~** [ротативный двигатель; moteur à cylindres rotatifs; Umlaufmotor, Motor mit umlaufenden Zylindern; rotary motor; forgómotor]. *Av., Mș.*: Motor policilindric de avion, la care arborele cotit e fix, iar cilindrii au, împreună cu carterul, o mișcare de rotație în jurul axei de simetrie a arborelui. Motorul se construește pentru rotația în același sens cu rotația elicei, sau cu rotația în sens invers sensului de rotație al eli-

cei, când e numit motor invers rotativ (v. fig.). Motorul rotativ nu mai e folosit.

1. **Rotativ,** motor invers ~ [обратный ротативный двигатель; moteur birotatif; gegenläufiger Umlaufmotor, Gegenlaufmotor; birotary motor; forgómotor]. V. sub Rotativ, motor ~.



Motor invers rotativ (schemă). 1) arbore cotit, fix; 2) carter cu cilindri, rotitor; 3) transmisiune cu angrenaje cu roți conice; 4) arborele elicei.

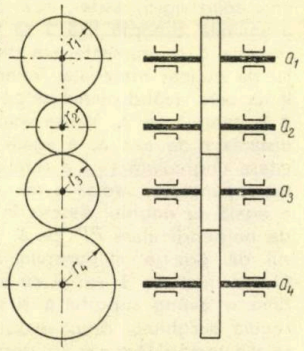
2. **Rot-brun** [бурая гниль винограда; rot brun; Braunfäule; brown rot; barna korhadás]. *Agr.:* Unul dintre aspectele pe cari le prezintă atacul de mană (Plasmopora viticola Berk. et Curt. Berl et De Toni) pe boabele de struguri. Aspectul depinde de faza de desvoltare a boabelor, în momentul atacului. El apare când boabele au atins diametrul de 5···6 mm și până când strugurii dau în pârgă. Infecțiunea boabelor în această fază se face prin peduncul și perniţele dela bază. Filamentele miceliene ale ciupercii, pătrunse în interiorul bobului, provoacă brunificarea și uscarea țesuturilor; bobul atacat se sbârcește și, uneori, se desprinde de pe codiță și cade. — Combaterea se face prin stropiri cu zeamă bordeleză. Sin. Putregaiul brun al strugurilor, Brown-rot.

3. **~-gris** [серая гниль винограда; rot gris; Graufäule; greyrot; szürke korhadás]: Unul dintre aspectele sub cari se prezintă atacul de mană pe boabele de struguri. Rot-gri-sul apare dela înflorire și până aproape de darea în pârgă a strugurilor, spre deosebire de rot-brun, la care atacul se produce mai târziu, pe boabele mai mari. Ciorchinele atacate de rot-gris au boabele brune-cenușii, sbârcite și acoperite cu o pâslă albicioasă-cenușie, alcătuită din fructificațiile ciupercii: conidiofori cu conidii. Boabele de struguri bolnave se usucă și se desprind cu ușurință de ciorchine. Coloarea acestor bobițe variază, după soiul de viță, dela cenușiu-roșcat până la roșu-violaceu închis. Infecțiunea boabelor se face prin stomatele din epidermă. Combaterea se face prin stropiri cu zeamă bordeleză. Sin. Putregaiul cenușiu al strugurilor, Grey-rot.

4. **Rothliegende** [слой „ротлигенде"; étage permien de grès rouges; Rotliegendes; rothliegende; rothliegend réteg]. *Geol.:* Serie de strate, corespunzătoare Permianului inferior și mediu (Autunian și Saxonian), desvoltată în Europa de Vest sub formă de cong'omerate, de gresii și șisturi argiloase, în general de coloare roșie, verde sau violetă. Această serie nu cuprinde fosile marine tipice; e considerată ca reprezentând un facies continental lagunar.

5. **Roți** independente [независимые колеса; roues indépendantes; einzeln aufgehängte Räder; independent wheels; független kerekek]: Roți ale unui vehicul, legate astfel de infrastructura acestuia, încât pot avea mișcări oscilatorii independente față de ale celorlalte roți ale vehiculului. Roata independentă se montează pe o osie individuală, pe un suport sau pe jumătatea unei osii articulate (v. Osie de autovehicul).

6. **Roți, lanț de** ~ [цепь колес; chaîne de roues; Räderkette; wheel chain; fogaslánc]: Ansamblu de roți, dispuse într'o anumită ordine pe unul sau pe mai mulți arbori, și cari sunt sau pot fi cuplate între ele (de ex. prin angrenare).

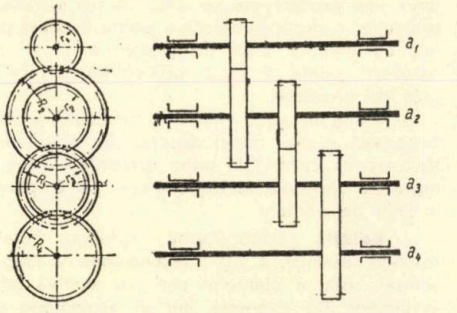


Lanț de roți de fricțiune. a_1), a_2), a_3) și a_4) arborii roților de fricțiune; r_1), r_2), r_3) și r_4) razele roților de fricțiune.

După felul roților, se deosebesc: lanț de roți dințate, lanț de roți de fricțiune (v. fig.), etc. Un caz particular al lanțului de roți este trenul de roți dințate (v.). Roți, treu de ~ dințate).

7. **~, mecanism cu ~ dințate** [механизм с зубчатыми колесами; mécanisme à roues dentées; Zahnrädertrieb; toothed wheel mechanism; fogaskerekű gépezet]. V. sub Mecanism cu roți dințate.

8. **~, tren de ~ dințate** [цепь зубчатых колес; train de roues dentées; Zahnräderreihe; train of toothed wheels; fogaskerék-sor]. *Tehn.:* Ansamblu de roți dințate dispuse pe trei sau pe mai mulți arbori, dintre cari arborii intermediari trebue să aibă câte o roată dințată con-



Tren de roți dințate. a_1), a_2), a_3) și a_4) axe; r_1), r_2) și r_3) raza cercului primitiv al roților dințate conducătoare; R_2), R_3) și R_4) raza cercului primitiv al roților dințate conduse.

ducătoare și o roată dințată condusă (v. fig.), pentru transmiterea și transformarea mișcării de rotație între doi arbori.

Raportul de transmisiune al unui tren de roți dințate este egal cu produsul raporturilor de

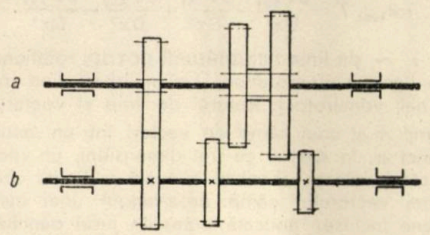
transmisiune ale angrenajelor succesive constituite din câte o roată dințată conducătoare și o roată dințată condusă de pe doi arbori învecinați și are ca valoare raportul dintre turațiile arborilor extremi:

$$i = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 \cdots i_n = \frac{n_1}{n_2} \cdot \frac{n_2}{n_3} \cdot \frac{n_3}{n_4} \cdots \frac{n_{n-1}}{n_n} = \frac{n_1}{n_n}.$$

Dacă $r_1, r_2, \cdots, r_{n-1}$ sunt razele roților dințate conducătoare și $R_2, \cdots, R_n$ razele roților dințate conduse, indicele 1, $2 \cdots n$ indicând arborele pe care sunt fixate roțile, raportul de transmisiune este:

$$i = \frac{R_2}{r_1} \cdot \frac{R_3}{r_2} \cdot \frac{R_4}{r_3} \cdots \frac{R_n}{r_{n-1}}.$$

— 2. Ansamblu constituit de un arbore cu mai multe roți dințate, cari pot fi calate sau baladoare pe arbore (v. fig.). Roțile dințate bala-



Tren de roți dințate.
a) tren cu roți dințate baladoare; b) tren cu roți dințate fixe.

doare de pe un arbore trebue să aibă roți dințate calate corespondente pe un alt arbore cu cari ele să poată angrena și, invers, roțile calate să aibă roți baladoare corespondente.

1. **Rotile** [передок плуга; avant-train de charrue; Rollen, Pflugkarre; fore-carriage of a plough, gallows loose wheel carriage; eketaliga]. *Ind. tăr.:* Avantrenul plugului cu tracțiune animală având două roți (uneori, numirea numai a roților).

2. **Rotin.** *Pisc.:* Camera mare sau oborul propriu zis dela cotețele de pescuit în iazuri și în bălți — spre deosebire de camera de prindere, care e mai mică și în care peștele rămâne închis ca într'o capcană. (Termen regional).

3. **Rotire** [вращение; rotation; Umdrehung; rotation; fordulás]. *Gen.:* Efectuarea unei mișcări de rotație.

4. ~ **specifică** [удельное вращение; rotation spécifique; spezifische Umdrehung; specific rotation; fajlagos elfordulás]. *Rez. mat.:* Unghiul cu care se rotesc între ele două secțiuni ale unei bare, distanțate cu unitatea de lungime, în urma aplicării unui cuplu încovoietor. Rotirea specifică e inversul razei de curbură a fibrei medii deformate și se definește prin relația:

$$\theta = \frac{1}{\rho} = \frac{M}{EI},$$

în care M e momentul încovoietor, E e modulul de elasticitate longitudinală și I e momentul de inerție al secțiunii. Se măsoară în rad/cm.

5. **Rotirea clișeului** [опрокидывание клише, déversement; Kantung; tilting; megforditás]. *Fotgrm.:* Acțiunea de orientare a clișeului în planul său, efectuată prin operațiunea de rotire a acestuia în jurul punctului principal.

6. ~ **relativă** [относительный оборот, относительное вращение; déversement relatif; relative Kantung; relative tilting; relativ megforditás]. *Fotgrm.:* Diferența unghiulară rezultată d'n acțiunea de rotire a celor două clișee ale unui cuplu de fotograme, constituind o stereogramă, față de un același plan de referință. Sin. Deversment relativ.

7. **Rotirea bandajului pe jantă** [сдвиг бандажа; déplacement du bandage sur la jante; Verdrehung des Radreifens, Wandern des Radreifens; creeping of the tyre; abroncs elmozdulása a kerékvázon]. *C. f.:* Deplasarea relativă a bandajului față de janta (obada) roții unui vehicul de cale ferată, datorită slăbirii contactului dintre suprafețe. Bandajul slăbit nu cade de pe roată, datorită inelului de fixare, care-l menține. Rotirea bandajului față de janta roții se constată prin deplasarea relativă a crestăturilor de control, practicate (la montare) atât pe bandaj, cât și pe jantă.

8. **Rotitor** [вращающий; tournant; drehend, drehbar; turning, revolving, rota(to)ry; forduló]. *Gen., Tehn.:* Calitatea unei părți a unui sistem tehnic de a efectua o mișcare de rotație proprie sau constrânsă. Sin. Învârtitor.

9. ~, **scaun** ~. V. Scaun rotitor.

10. **Rotlerină** [камальский порошок; rottlérine; Rottlerin; rottlerine; rotlerin]. *Chim.:* $C_{33}H_{30}O_9$. Substanță derivată din floroglucină, extrasă din pulberea roșie de Kamala, care se obține din fructele plantelor Rottlera tinctoria și Mallotus philippinensis Müll., familia euforbiaceelor. Rotlerina se prezintă sub formă de cristale roșii, cu p. t. 203···204°. E folosită în medicină ca tenifug și purgativ. Sin. Malotoxină.

11. **Rotoheliografie** [ротогелиография, полутонное светопечатание; rotohéliographie; Rotationstiefdruck; rotary heliography; rotációs mélynyomás]. *Arte gr.:* Variantă a calcografiei, care reproduce și multiplică originalele în semitonuri, cu clișee de cupru curbe (cilindri de cupru sau plăci de cupru așezate pe un cilindru port-clișeu), obținute pe cale fotochimică, și la care împărțirea în elemente active a suprafeței clișeului se face prin intermediul unei site fine (80···200 linii/cm), în loc de grăunți de asfalt, ca la heliografie.

De asemenea, ștergerea cernelii de pe suprafețele neutre ale clișeului se face cu ajutorul unei lame de oțel (racletă), tangentă cu clișeul. Această variantă este foarte mult folosită, ocupând locul al treilea în industria grafică, după tipografie și offset. V. și Calcografie.

1. **Rotor** [ротор, ротационный; rotationnel; Rotation; rotational curl; rotor, rotáció]. *Clc.* v.: 1. Componenta rotorului vectorului câmp $\bar{A}$ al unui câmp de vectori, corespunzătoare unui anumit plan, e limita câtului dintre circulația vectorului câmp de-a-lungul conturului C_1 al unei suprafețe ΔS din acel plan și aria ei, când dimensiunile ei scad în toate direcțiile, astfel încât aria să tindă către zero:

$$\text{rot}_{\Delta S}\bar{A}=\lim_{\Delta S=0}\frac{\int_C \bar{A}d\bar{s}}{\Delta S}.$$

Componentele rotorului sunt asociate deci cu câte două sensuri ale direcției care determină planul la care se referă, și rotorul e un tensor antisimetric de ordinul al doilea.

În spațiul cu trei dimensiuni, fiecărui plan i se asociază în mod univoc o normală pe el, iar dacă se alege pe normală un sens pozitiv, asociat după regula burghiului drept unui sens de circulație ales pozitiv în plan, se asociază planului și una dintre cele două orientări normale pe el. Considerând componentele rotorului corespunzătoare diferitelor plane drept componente scalare după normalele lor pozitive, acestea sunt, în cazul a trei dimensiuni, componentele unui vector după acele normale, și rotorul poate fi considerat ca vector. Expresiunea lui în coordonate cartesiene triortogonale x, y, z, de versori $\bar{i}$, $\bar{j}$, $\bar{k}$, e:

$$\text{rot}\,\bar{A}=\bar{i}\left(\frac{\partial A_z}{\partial y}-\frac{\partial A_y}{\partial z}\right)+\bar{j}\left(\frac{\partial A_x}{\partial z}-\frac{\partial A_z}{\partial x}\right)+\bar{k}\left(\frac{\partial A_y}{\partial x}-\frac{\partial A_x}{\partial y}\right).$$

Dacă A_i sunt componentele covariante ale vectorului câmp într'un sistem de coordonate curbilinii x^1, x^2, x^3, ... și dx^k sunt diferențialele coordonatelor, componentele covariante ale tensorului antisimetric de ordinul al doilea al rotorului vectorului câmp $\bar{A}$ sunt

$$\text{rot}_{ik}\,\bar{A}=\frac{\partial A_k}{\partial x^i}-\frac{\partial A_i}{\partial x^k}.$$

Rotorul vectorului câmp $\bar{A}$, într'un spațiu cu trei dimensiuni, poate fi definit și drept limita câtului dintre integrala de înveliș efectuată asupra produsului vectorial dintre scalarul câmp și vectorul arie $d\bar{S}$ al elementului de suprafață îndreptat după normala lui exterioară, și dintre volumul Δv al învelișului, pentru învelișuri ale căror dimensiuni scad în toate direcțiile, astfel încât volumul din interiorul lor să tindă către zero:

$$\text{rot}\,\bar{A}=\lim_{\Delta v=0}\frac{\int_S \bar{A}d\bar{S}}{\Delta v}.$$

Sin. Curl, Rotațional, Turbion, Vârtej. —

2. Rotorul unui tensor câmp de ordinul al doilea antisimetric $\bar{\bar{A}}$ e tensorul complet antisimetric și de ordinul al treilea, ale cărui componente covariante în coordonate oarecari sunt egale cu suma derivatelor covariante necorespunzătoare ale componentelor covariante A_{ik} ale lui $\bar{\bar{A}}$:

$$\text{rot}_{ikl}\,\bar{\bar{T}}=\frac{DA_{kl}}{Dx^i}+\frac{DA_{ik}}{Dx^l}+\frac{DA_{li}}{Dx^k}=\frac{\partial A_{ik}}{\partial x^l}+\frac{\partial A_{li}}{\partial x^k}+\frac{\partial A_{kl}}{\partial x^i}.$$

În spațiul cu trei dimensiuni există o singură valoare a componentelor $\text{rot}_{ikl}\,\bar{\bar{T}}$, egală cu divergența vectorului axial care reprezintă tensorul $\bar{\bar{A}}$.

3. Rotorul unui tensor câmp complet antisimetric și de ordinul al treilea $\bar{\bar{\bar{T}}}$ e tensorul complet antisimetric de ordinul al patrulea, care intervine numai în spațiul cu patru dimensiuni și are singura componentă diferită de zero egală cu următoarea sumă a derivatelor covariante A_{ikl} ale lui $\bar{\bar{\bar{T}}}$:

$$\text{rot}_{1234}\,\bar{\bar{\bar{T}}}=\frac{DT_{234}}{Dx^1}-\frac{DT_{341}}{Dx^2}+\frac{DT_{412}}{Dx^3}-\frac{DT_{123}}{Dx^4}.$$

2. ~ **de linie** [линейный ротор; rotationnel de ligne; Linienrotation, Linienwirbel; line rotaticnal; vonalrotor]: Rotorul de linie al vectorului câmp $\bar{A}$ al unui câmp de vectori într'un anumit punct e, în spațiul cu trei dimensiuni, un vector a cărui valoare absolută e egală cu limita circulației vectorului câmp de-a-lungul unei curbe plane închise, aplicată strâns în jurul punctului, într'un plan care trece prin el, când dimensiunile curbei scad în toate direcțiile, astfel încât aria închisă de ea să tindă către zero; vectorul e tangent la curba punctelor în cari există rotor de linie, și are sensul care se asociază, după regula burghiului drept, sensului de circulație în care circulația vectorului câmp $\bar{A}$ e pozitivă.

Rotor de linie există deci numai în punctele prin cari pot trece plane în cari componentele vectorului câmp tangențiale la cercurile cu centrul în acele puncte să tindă către infinit ca valoarea reciprocă a razei cercurilor, când raza lor tinde către zero. Aceste puncte determină linii de rotor de linie, cari sunt în mod necesar închise, dacă se găsesc la distanță finită și rotorul de linie are aceeași valoare în toate punctele liniei închise. Dacă vectorul câmp e vitesa unui fluid, linia rotorului de linie al acestei vitese se numește fir turbion.

3. ~ **de punct** [точечный ротор; rotationnel de point; Punktrotation, Punktwirbel; point rotational; pontrotor]: Limita produsului valorii absolute a rotorului de linie din lungul unei linii închise, și vectorul arie al acestei linii, asociat după regula burghiului drept sensului în care e dirijat rotorul de linie de-a-lungul liniei închise, când dimensiunile acesteia, și deci valoarea absolută a vectorului arie, tind astfel către zero, iar rotorul de linie tinde astfel către infinit, încât limita produsului considerat să fie finită și bine determinată.

4. ~ **de suprafață** [поверхностный ротор; rotationnel de surface; Flächenrotation, Flächen-

wirbel; surface rotational; felületi rotor]: Rotorul de suprafață al vectorului câmp al unui câmp de vectori într'un anumit punct e, în spațiul cu trei dimensiuni, un vector egal în valoare absolută cu maximul limitei către care tinde circulația vectorului câmp de-a-lungul unei curbe închise plate, aplicată strâns pe o porțiune a celor două fețe ale unei suprafețe, care trece prin acel punct, și dintre lungimea porțiunii, când această lungime tinde către zero. Punctele de rotor de suprafață nenul determină o suprafață, la care rotorul de suprafață e tangent, fiind normal pe planul determinat de curba plată amintită, și cu sensul asociat, după regula burghiului drept, sensului de pe curbă care dă o circulație pozitivă.

Dacă $\bar{u}_{n12}$ e, în spațiul cu trei dimensiuni, versorul din planul curbei plate amintite, normal pe cele două porțiuni „paralele" ale ei, dirijat din spre fața 1 spre fața 2 a suprafeței, și $\bar{A}_1$ și $\bar{A}_2$ sunt valorile vectorului câmp pe cele două fețe, urmează

$$\text{rot } \bar{A} = \bar{u}_{n12} \times (\bar{A}_2 - \bar{A}_1).$$

Rotor de suprafață există deci numai în punctele prin cari trec plane pe cari componenta tangențială a vectorului de câmp prezintă o discontinuitate.

1. **Rotor** [ротор, якорь; rotor; Rotor, Läufer, Laufrad; rotor; rotor, forgórész]. 2. *Tehn.:* Partea unei mașini de forță generatoare sau motoare, care se rotește în serviciu în jurul axei arborelui pe care e montată, și care servește la preluarea și la transmiterea unui cuplu motor. Rotorul e constituit din organe active (de ex. pale, palete sau cupe, la turbine; înfășurări electrice, poli, la unele mașini electrice; etc.), din elemente de legătură cu arborele mașinii (de ex. coroana, la turbine de apă; discuri, la turbine de abur) și, uneori, din organe auxiliare (de ex. colectorul sau inelele colectoare ale rotorului mașinilor electrice). Uneori, rotorul face corp comun cu arborele mașinii (de ex. rotorul turbinei cu abur cu reacțiune). De regulă, rotorul poate fi înscris într'un corp de revoluție; uneori, secțiunea transversală a rotorului nu e circulară (de ex. rotorul suflantei Roots, rotorul cu poli ieșiți al unei mașini electrice).

Forma materialului și construcția rotorului diferă după felul mașinii.

2. ~ de mașină electrică [ротор электромашины; rotor de machine électrique; Läufer einer elektrischen Maschine; rotor of an electric machine; villamosgép-rotor]. V. sub Rotor 2.

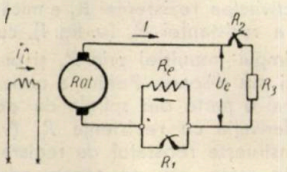
3. **Rototecă** [рототека; rotothèque; Rotothek; rotary file; rototéka]. *Gen.:* Catalog mecanic, care poate cuprinde până la 40 000 de fișe, puse pe plăci cuprinse într'o tobă rotativă — și cari pot fi consultate fără a fi scoase dela locul lor.

4. **Rototranslație** [вращательно-поступательное движение, винтовое движение; rototranslation; Schraubung; translation and rotation; csavarmozgás]. *Mec.:* Mișcarea unui solid rigid, compusă din rotația sa instantanee în jurul unei axe de rotație Δ, cu translația sa în lungul aceleiași axe. E cea mai generală mișcare instantanee a unui solid rigid. În special, cazul în care direcția translației diferă de direcția axei de rotație se poate reduce la cazul în care cele două direcții se confundă. De aceea, se obișnuește să se indice rototranslația prin doi vectori $(\bar{v}_0, \bar{\omega})$, unde $\bar{v}_0$ e vitesa instantanee de translație, iar $\bar{\omega}$ e vectorul vitesei unghiulare, având punctul de aplicație în originea axelor de coordonate. Expresiunea vitesei $\bar{v}$ a unui punct având vectorul de poziție $\bar{r}$ e

$$\bar{v} = \bar{v}_0 + \omega \times \bar{r}.$$

5. **Rototrol** [рототрол; rototrole; Rototrol; rototrole; rototrol]. *Elt.:* Mașină electrică amplificatoare de curent continuu, care are o excitație independentă de comandă și o excitație de reacțiune în serie, acordată (v. S., Mașină electrică amplificatoare).

Numărul de spire al excitației R_e (v. fig. *I*) ca



Schema de legătură a rototrolului.
R_1) și R_2) reostate de reglare; R_e) excitația de reacțiune; R_3) rezistența de sarcină.

și rezistențele R_1 și R_2 sunt astfel reglate, încât dreapta $U = I(R_2 + R_3)$, în repaus ($i_i = 0$) se suprapune cu porțiunea nesaturată a caracteristicei în sarcină.

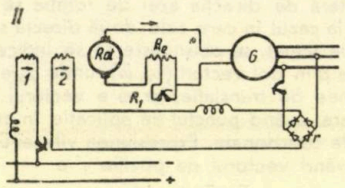
Principiul de funcționare e identic cu cel al regulexului (v.). Desavantajele regulexului de a nu fi apt pentru reglarea manuală, ci numai în legătură cu un sistem automat, ca și depărtarea dreptei $U = I(R_2 + R_3)$ de caracteristica în sarcină, din cauza încălzirii rezistențelor R_e și R_3, le are și rototrolul; nici acesta nu este deci apt pentru alimentarea directă a motoarelor. Rototrolul mai prezintă desavantajul că, dacă se modifică rezistența de sarcină, înfășurarea R_e trebue modificată.

Fig. *II* reprezintă excitarea prin rototrol a alternatoarelor sincrone. Reglarea funcționează pe același principiu ca și reglarea dinamului prin regulex (v. sub Regulex).

La o schimbare bruscă a sarcinii alternatorului, din cauza legăturii magnetice dintre stator și rotor, curentul de excitație se modifică brusc sub forma de impulsie. Dacă tensiunea excitatoarei nu se modifică odată cu sarcina, curentul de excitație revine după impulsie la valoarea inițială, mașina fiind subexcitată sau supraexcitată. De aceea reglarea trebue să mărească, respectiv să micșoreze tensiunea excitatoarei dacă, din cauza schimbării sarcinii, curentul de excitație crește, respectiv scade.

Rototrolul ca excitatoare efectuează aproape automat această reglare. În adevăr, creșterea cu-

rentului de excitație datorită unei creșteri brusce a sarcinii, excită rototrolul până aproape de gradul



Excitația prin rototrol a generatorului sincron. R_1) reostat de reglare; R_e) excitație de reacțiune; r) redresoare.

dorit, reglarea acționând foarte puțin. Astfel, rototrolul se autoreglează imediat, înainte ca tensiunea alternatorului să scadă, pentru ca reglarea să provoace un curent de excitație de comandă. Dacă inductivitatea rezistenței R_1 e mică în raport cu aceea a rezistenței R_e (v. fig. *I*), curentul va trece în timpul impulsiei prin R_1 și proprietatea arătată mai sus dispare. Pentru a remedia acest lucru, numai o parte din spirele de excitație se leagă în derivație cu rezistența R_1 (v. fig. *II*), sau se construește reostatul de reglare R_1 cu o inductivitate mare, sau se scoate reostatul R_1, rămânând pentru reglare numai R_2 (v. fig. *I*).

Se poate realiza o combinație între regulex și rototrol, prin repartiția adecvată a excitațiilor în serie și în derivație.

1. **Rotulă** [колено; rotule; Knie; knee; kanyarulat]. *Urb.:* Sistem de rezolvare a intersecțiunii unor corpuri de clădiri sau a unor străzi, cari se întâlnesc într'un unghiu defavorabil, de formă circulară sau poligonală.

2. **Rotulă:** Sin. Nucă (v.).

3. **~, articulație cu ~:** Sin. Articulație sferică (v.).

4. **Rotund** [круглый; rond; rund; round; kerek, gömbölyű]. *Gen.:* 1. Calitatea unei linii de a avea toate punctele echidistante (sau aproape echidistante) față de un punct dat. Cercul e o linie rotundă. — 2. Calitatea unei suprafețe de a avea punctele oricărei secțiuni plane, perpendiculară pe o axă de simetrie, echidistante (sau aproape echidistante) față de această axă. Cilindrul circular și conul circular sunt suprafețe rotunde. — 3. Calitatea unei suprafețe de a avea toate punctele echidistante (sau aproape echidistante) față de un punct dat. Sfera e o suprafață rotundă. — 4. Calitatea unui corp de a fi mărginit de o suprafață rotundă.

5. **Rotund, lemn ~.** V. Lemn rotund.

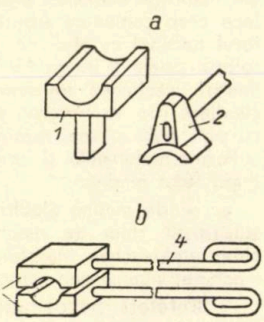
6. **Rotunjire** [округление; arrondissage; Abrunden; rounding-off; legömbölyítés]. *Tehn.:* Prelucrarea muchiilor și a colțurilor corpurilor, pentru realizarea unei treceri printr'o suprafață rotundă între fețele contigue, spre a evita rănirile, sau spre a micșora tensiunile mecanice din dreptul variațiilor brusce de secțiune, din dreptul muchiilor sau al colțurilor.

7. **Rotunjire** [округление; arrondissage; Abrundung; rounding; legömbölyítés]. *Metl.:* Operațiunea de forjare la cald sau la rece, prin care se dă unei piese metalice forma de corp cu secțiune transversală circulară (de ex. de con sau de cilindru drept). Pe lângă schimbarea formei, rotunjirea are ca efect și îmbunătățirea calităților mecanice în lungul axei piesei. De obiceiu, rotunjirea e însoțită de întinderea piesei și de reducerea ariei secțiunii transversale. Pentru menținerea ariei secțiunii sau pentru mărirea ei, piesa prelucrată e supusă îndesării (refulării) în direcția axei longitudinale a piesei, între fazele rotunjirii sau după terminarea ei.

La piese mici, rotunjirea se efectuează la cald sau la rece, prin baterea cu ciocanul (manual sau mecanic) pe muchiile succesive ale piesei, loviturile pe o muchie alternând cu cele pe muchiile la 90° față de ea. Deformarea muchiilor e urmată, de obiceiu, de netezirea piesei cu rotunjitorul. La piese mari (de ex. la lingouri), rotunjirea se efectuează la cald, prin forjarea la presă sau cu ciocanul mecanic, folosind fie un berbec cu față plană, fie un berbec și o nicovală cu față de lucru scobită. Lățimea zonei de prindere a piesei sub ciocan nu trebue să depășească lungimea deformării piesei, pentru a evita producerea de cute sau de suprapuneri.

8. **Rotunjire** [округление; arrondissement; Abrunden, Aufrunden; rounding off; kikerekítés]. *Mat.:* Înlocuirea unui număr cu un alt număr, mai ușor de folosit în calcule, și a cărui valoare e apropiată de cea a primului număr. Exemplu: Înlocuirea unui număr cu prea multe zecimale, cu un număr cu mai puține zecimale, cu o valoare apropiată de cea a primului număr. Rotunjirea se face, fie prin micșorare, adică prin neglijarea unora dintre zecimale (în cazul în care ele reprezintă mai puțin decât jumătate din unitatea ultimei zecimale păstrate), fie prin mărire, adică prin neglijarea acelor zecimale și prin mărirea cu o unitate a ultimei zecimale (în cazul în care zecimalele cari se neglijează reprezintă mai mult decât jumătatea ultimei zecimale păstrate).

9. **Rotunjitor** [округляющий инструмент; étampe ronde; Rundgesenk; rounding tool; körsüllyesztő]. *Tehn.:* Unealtă a forjarului, care servește la fasonarea, de obiceiu manuală, a pieselor cu secțiune circulară, și la îndreptarea sau la netezirea acestor piese. E constituit dintr'o matriță de oțel (cu fața de lucru concavă, semicilindrică, și cu picior pentru fixarea în gaura pătrată a nicovalei) și dintr'un ciocan rotunjitor cu coadă (v. fig. a). Piesa brută



Rotunjitoare de forjă. a) pentru forjare manuală; b) dublu, pentru forjare mecanizată; 1) semimatriță de fixat pe nicovală; 2) ciocan rotunjitor; 3) semimatrițe; 4) mânere de manevrare (urechi de manevrare).

e aşezată între feţele de lucru ale matriţei şi ciocanului rotunjitor, şi e deformată prin lovituri de baros, aplicate ciocanului rotunjitor.

1. Rotunjitor dublu [двойной округляющий инструмент; arrondisseur double; doppeltes Abrundungswerkzeug; double rounding offtool; kettős lekanyarító]: Unealtă folosită în forjarea mecanică, servind ca unealtă intermediară la fasonarea, de regulă la cald, a pieselor cu secţiune circulară şi la îndreptarea sau nătezirea acestor piese. E constituit din două semimatriţe de oţel, cu feţele de lucru concave, semicilindrice (v. fig. *b*, sub Rotunjitor), şi un mâner (comun sau individual). Pentru rotunjire, piesa e introdusă între semimatriţele rotunjitorului, care se sprijine pe nicovală, şi primeşte loviturile berbecului pe faţa superioară. Piesa e rotită manual în matriţă, iar între două lovituri ale berbecului e mişcată alternativ în cele două sensuri ale direcţiei axei longitudinale a piesei.

2. **Rotunjitor,** ciocan ~: Sin. Ciocan planator cilindric (v.).

3. **Rouă** [роса; rosée; Tau; dew; harmat]. V. sub Meteori apoşi.

4. ~ interioară. V. Apă de condensare interioară.

5. **Rouă,** punct de ~ [точка росы; point de rosée; Taupunkt; dew point; harmatpont]. *Tehn.:* Temperatura la care apare prima picătură de condensat (rouă) dintr'un amestec de vapori prin condensare, sau la care aerul umed ajunge la saturaţie cu umiditatea pe care o conţine. Punctul de rouă al aerului se determină cu ajutorul higrometrului sau al psihrometrului. Sin. Punct de condensare isobară. V. şi sub Diagrama aerologică.

6. ~, temperatură de ~ [температура росы; température de rosée; Tautemperatur; dew temperature; harmat-hömérséklet]: Sin. Punct de rouă. V. sub Rouă, punct de ~.

7. **Roza** vânturilor [роза ветров; rose des vents; Windrose; wind rose; szélrózsa]. 1. *Meteor.:* Reprezentarea grafică a repartiţiei intensităţii vânturilor într'o anumită localitate, în funcţiune de direcţia din care bat vânturile. Roza vânturilor e o stea de raze vectoare, îndreptate după 4, 8, 16 sau 32 de direcţii, cari formează între ele unghiuri egale şi în lungul cărora se poartă lungimi proporţionale cu intensitatea vântului care bate din direcţia respectivă. —

8. ~ vânturilor [роза ветров, картушка компаса; rose des vents; Windrose; wind rose, compass card, dial card; szélrózsa]. 2. *Fiz.:* Reprezentarea grafică, în formă de stea, a direcţiilor punctelor cardinale, folosită în cutiile busolelor pentru a repera direcţia către care se îndreaptă acul magnetic al busolei. Roza vânturilor poartă, afară de direcţiile celor patru puncte cardinale, şi diviziuni ale unghiurilor dintre ele, aceste unghiuri fiind împărţite în 2, 4 sau 8 unghiuri egale; uneori, ea poartă şi o împărţire a circumferenţei în 360°.

9. **Rozacee** [розоцветные; rosacées; Rosazeen; rosaceae; rozaceek]. *Bot.:* Familie de arbori, arbuşti şi plante ierboase, cu frunze alterne, adeseori compuse, însoţite, în general, de stipele (frunzişoare cari însoţesc frunzele, la baza peţiolului sau a limbului lor). Rozaceele au, de obiceiu, florile hermafrodite, radiat simetrice, cu corolă şi caliciu (cu cinci sau zece sepale), cu petalele în număr egal cu sepalele; fructul e uscat sau cărnos, cu endocarp coriaceu, pomiaceu sau drupaceu.

10. **Rozamine** [розамины; rosamine; Rosamine; rosamine; rozaminek]. *Chim.:* Substanţe colorante sintetice, cu nucleu xantenic, obţinute prin condensarea clorurii de benzenil, $C_6H_5-CCl_3$, cu compuşi aminaţi şi fenolici. Rozaminele se deosebesc de rodamine (v.) prin lipsa grupei carboxil.

11. **Rozanilină.** *Chim.:* Sin. Fuchsină (v.).

12. **Rozasă** [розетта; rosace; Einsetzrose, Rosette; rosette, rosace, rose; rozetta]. *Arh.:* Deschidere mare, circulară, pe faţadele bisericilor din Evul mediu şi, mai ales, ale catedralelor din Île-de-France şi din Champagne. Rozasa e unul dintre elementele caracteristice ale arhitecturii gotice.

13. **Rozătoare** [грызуны; rongeurs; Nagetiere; rodents; rágcsálók]. *Zool.:* Rodentia. Ordin de mamifere cu dentiţie specializată pentru ros şi măcinat. E caracteristică desvoltarea excesivă a incizivilor în formă de daltă (câte doi sau patru în maxilarul superior şi doi în maxilarul inferior), lipsa caninilor, în locul cărora se găseşte un spaţiu, numit bară, şi prezenţa crestelor transversale de smalţ pe suprafaţa molarilor. Rozătoarele macină hrana prin mişcarea anteroposterioară a maxilarului inferior. Incizivii cresc continuu în tot timpul vieţii lor. Rozătoarele au membre inegale, cele anterioare fiind mai scurte. Sunt foarte prolifice — primul rând de pui născuţi se pot înmulţi şi ei, în acelaşi an calendaristic (şoareci, şobolani). Înmulţirea lor excesivă determină invazii şi migraţiuni în masă. Sunt foarte răspândite şi numeroase; o treime din numărul de mamifere de pe glob sunt rozătoare. Aproape toate sunt nocturne. Majoritatea trăiesc în galerii pe cari şi le sapă în pământ. Îşi fac depozite de hrană în galerii sau în cuiburi. Cele mai multe hibernează. Consumă aproape excluziv hrană vegetală, în special seminţe, fructe, rădăcini. Foarte puţine sunt omnivore (şobolanul, hârciogul). Cele mai multe rozătoare sunt dăunătoare. Distrug, în deosebi, culturile agricole, şi răspândesc boli infecţioase printre animale şi oameni. Câteva sunt vânate pentru blana lor preţioasă: ondatra, nutria, castorul, hârciogul, şobolanul de apă, etc.

Ordinul rozătoarelor cuprinde două subordine — Duplicidentata şi Simplicidentata — după cum în maxilarul superior sunt patru sau doi incizivi — şi 24 de familii.

La noi sunt reprezentate: Lepirodae (iepuri), Sciuridae (veveriţe), Myoxidae (pârşi), Jaculidae (şoareci săltători), Spalacidae (orbeţi), şi Muridae (şoareci şi şobolani). Cea mai bogată în specii e familia Muridelor.

14. **Rozazurine** [розазурин; rosazurines; Rosazurine; rosazurins; rozazurinek]. *Chim.:* Produse sintetice aparţinând clasei coloranţilor azoici.

Mai importante sunt următoarele produse: Rozazurina G, sarea de sodiu a acidului o-tolidin-diazo-etil-naftilaminosulfonic-naftilaminosulfonic, care se prezintă sub formă de pulbere brună-roşietică, solubilă în apă cu o coloraţie roşie, şi în acid sulfuric concentrat cu o coloraţie albastră; cu acidul clorhidric diluat formează un precipitat violet-roşietic. E folosită în vopsitorie, pentru colorarea directă a bumbacului în baie neutră sau uşor alcalină. — Rozazurina B, sarea de sodiu a acidului o-tolidin-diazo-dietil-naftilaminosulfuric, are aceleaşi întrebuinţări ca şi primul produs.

1. **Rozeină**. *Chim.*: Sin. Fuchsină (v.).

2. **Rozelit** [розелит; rosélite; Roselith; roselite; rozelit]. *Mineral.*: $Ca_2(Co, Mg)_3 [AsO_4]_2$, $2 H_2O$. Arseniat hidratat de calciu, magneziu şi cobalt, natural. E roz; cristalizează în prisme romboidale, cu duritatea 3,5; gr. sp. 3,7.

3. **Rozetă** [розетка; rosette; Rosette; rosette, rosace; rozetta]. *Gen.*: 1. Disc de decorare a găurii cheii unei broaşte (de uşă, de dulap, etc.). — 2. Element decorativ în formă de cerc sau de floare rotundă, de dimensiuni mici, care împodobeşte un obiect, decorează o piatră, etc. — 3. *Tehn.*: Armatură sau guler marginal al unui fus, de material metalic (fontă, oţel, etc.) sau nemetalic, care serveşte, fie ca element de legătură (de ex. la legarea firelor aeriene) sau de suspensiune (de ex. la suspendarea lămpilor), fie ca piesă intermediară pentru protejarea contra uzurii a anumitor piese sau organe de maşini (de ex. rozeta conducătoare a aparatului de tracţiune al vehiculelor de cale ferată), sau pentru evitarea deplasării axiale a unor organe de maşini (de ex. rozeta fusurilor exterioare, montate în paliere de alunecare, la osiile montate ale vehiculelor de cale ferată; rozeta dela capătul butoanelor de manivelă la locomotive).

4. ~ **conducătoare** [сухарь направляющей; guide de crochet d'attelage, guide de crochet de traction, guide de crochet d'accouplement; Zughakenführung; draw bar guide, draw-hook guide; vonórud-vezető]: Armatura de oţel, nituită sau fixată în şuruburi la mijlocul traversei frontale a vehiculelor de cale ferată, şi prin care trece cârligul de tracţiune. Rozeta serveşte la ghidarea cârligului de tracţiune şi la protejarea contra uzurii a traversei frontale, care se produce datorită frecării dintre cârlig şi traversă; în cazul ruperii barei de tracţiune, rozeta opreşte ieşirea cârligului, ca şi a porţiunii de bară solidară cu cârligul. Rozeta se înlocueşte uşor când uzura ei a atins anumite limite.

5. ~ **de busolă** [компасная картушка; rose de compas; Kompaßrose; compass card, graduated arc; iránytűrozsa]: Cercul orizontal al unei busole.

6. ~ **de legătură** [анкерная розетка; rosace d'amarrage; Binderrosette; anchoring rosette; kötőrozetta]: Organ înţepenit într'o construcţie fixă, de care sunt legate fire sau cabluri, de exemplu transversalele liniilor de tracţiune şi sârmele lor de întindere din curbe.

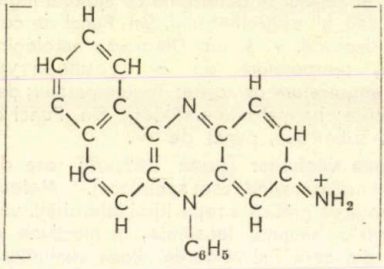
7. ~ **de perete** [стенная розетка; rosace de scellement; Wandrosette; wall-rosace; falrozetta]: Armatură care se fixează pe pereţii exteriori ai clădirilor şi de care se leagă sârmele ce servesc, fie la suspendarea firelor aeriene de tracţiune electrică (tramvaie sau trolleybuse), fie la suspendarea corpurilor de iluminat, ascunzând cârligul de atârnare.

Rozetele de tracţiune au amortisor de vibraţii, de cauciuc. Sunt confecţionate din fontă şi se fixează de perete cu 2···4 şuruburi. Suportă forţe perpendiculare pe zid de 500···600 kg.

8. ~ **de plafon** [потолочная розетка; rosace de plafond; Deckenrosette; ceiling rose; mennyezetrozetta]: Disc cilindric sau con metalic simplu sau cu forme ornamentale, care se montează la lămpi pentru a ascunde cârligul de care se atârnă lampa, ca şi conexiunile la firele de alimentare.

9. ~ **de reglare** [отдушина; ventouse; Zugloch; draught hole; huzatlyuk]: Dispozitiv format din două discuri de tablă coaxiale, în care sunt decupate segmente montate pe orificiul de absorpţie a aerului de combustie la unele injectoare de combustibil pentru focare, sau chiar pe peretele focarului. Unul dintre discuri e fix, iar celălalt e rotativ, astfel încât segmentele lui pline acoper segmentele decupate în discul fix. Serveşte, de regulă, la reglarea debitului de aer de combustie.

10. **Rozindulină** [розиндулин; rosinduline; Rosindulin; rosinduline; rozindulin]. *Chim.*:



Materie colorantă din clasa rozindulinelor (derivaţi monoaminici ai fenilnaftofenazoniului). Se obţine industrial din α-naftilaminoazobenzen, anilină şi clorhidrat de anilină. Sărurile de rozindulină sunt roşii. Cu acid sulfuric dă o coloraţie verde. Prin hidroliză cu acizi se formează rozindona, colorant care vopseşte lâna şi mătasea în roşu-portocaliu.

11. **Roz nou**: Sin. Floxină P (v.).

12. **Rozolic, acid** ~. Sin. Aurină (v.).

13. **Rubanată, textură** ~ [полосчатая структура; texture rubanée; gebänderte Textur; ribbon striped texture; sávozott textura]. *Petr., Geol.*: Aspectul dungat al rocelor eruptive sau metamorfice, datorit alternanţei de pături de compoziţie mineralogică sau de structură diferită.

14. **Rubelit** [рубелит; rubélite; Rubellit; rubellite, Siberian ruby; rubellit]. *Mineral.*: Varietate de turmalină de coloare roză; e o piatră preţioasă.

1. **Ruberitric, acid ~** [рубериτриковая кислота; acide rubérythrique; Ruberythrinsäure; ruberythric acid; ruberitrikus sav]. *Chim.*: V. sub Roibă.

2. **Rubiaceae.** *Bot.*: Familie de plante ierboase, cu frunze întregi, în aparenţă verticilate, şi cu stipele cu aspect de frunze. Rubiaceele au flori hermafrodite, rareori poligame sau unisexuate, regulate; fructe uscate, rareori cărnoase, cu două carpele, indehiscente, cari se despart la maturitate, — şi seminţe albuminate.

3. **Rubiazol:** Sin. Prontosil roşu (v.).

4. **Rubidiu** [рубидий; rubidium; Rubidium; rubidium; rubidium]. *Chim.*: Rb; nr. at. 37; gr. at. 85,48; p. t. 39°; $D_{15} = 1{,}522$. Metal alcalin, alb, strălucitor ca argintul, oxidabil foarte uşor în aer umed. Se găseşte răspândit în natură în cantităţi mici, însoţind sodiul şi potasiul. Se cunosc următorii isotopi ai rubidiului: rubidiul 81, care se desintegrează cu emisiune de pozitroni şi de radiaţie γ, cu un timp de înjumătăţire de 5 ore, obţinut prin reacţia nucleară Br^{79} (α, 2 n) Rb^{81}; rubidiul 82, care se desintegrează cu emisiune de pozitroni şi de radiaţie γ cu un timp de înjumătăţire de 6,3 ore, obţinut prin reacţia nucleară Br^{79} (α, n) Rb^{82} sau Kr^{82} (d, 2 n) Rb^{82}; rubidiul 84, care se desintegrează cu emisiune de pozitroni, obţinut prin reacţia nucleară Rb^{85} (n, 2 n) Rb^{84}; rubidiul 85, isotop stabil care se găseşte în proporţie de 72,8% în rubidiul natural; rubidiul 86, care se desintegrează cu emisiune de electroni şi de radiaţie γ, cu un timp de înjumătăţire de 19,5 zile, obţinut prin reacţiile nucleare Rb^{85} (n, γ) Rb^{86}, Rb^{87} (γ, n) Rb^{86}, Sr^{88} (d, α) Rb^{86}; rubidiul 87, isotop care se găseşte în proporţie de 27,2% în rubidiul natural şi care se desintegrează cu emisiune de electroni şi de radiaţie γ, cu un timp de înjumătăţire de $6{,}3 \cdot 10^{10}$ ani; rubidiul 88, care se desintegrează cu emisiune de electroni cu un timp de înjumătăţire de 17,5 min, obţinut prin reacţia nucleară Rb^{87} (n, γ) Rb^{88}; rubidiul 89, care se desintegrează cu emisiune de electroni şi de radiaţie γ, cu un timp de înjumătăţire de 15 min, obţinut prin bombardarea uraniului cu neutroni; isotopii 90, 91, 93, 94 şi 97, cari toţi se desintegrează cu emisiune de electroni, cu un timp de înjumătăţire foarte scurt şi sunt obţinuţi prin bombardarea uraniului cu neutroni.

Pentru prepararea rubidiului se întrebuinţează minereurile de carnalit, cari conţin 0,025% rubidiu. Se obţine prin încălzirea hidratului de rubidiu cu magneziu. Se păstrează sub petrol, în vase închise, sau în cutii metalice din cari s'a evacuat aerul. Se combină direct cu oxigenul, dând peroxidul de rubidiu, RbO_2, portocaliu. De asemenea, se combină cu halogenii şi cu majoritatea acizilor anorganici şi organici.

5. **Rubin** [рубин; rubis; Rubin; ruby; rubin]. *Mineral., Chim.*: 1. Varietate de corindon, de coloare roşie şi cu duritate mare. E un oxid de aluminiu, care se găseşte în natură, cristalizat. — 2. Rubin fabricat sintetic, topind un amestec de oxid de aluminiu şi oxid de crom. Are toate calităţile rubinului natural, dar nu prezintă incluziuni.

6. **Rubinbalas** [баллас-рубин; rubis balais, rubis spinelle; Rubinspinell; balas ruby, spinel ruby; rubinspinell]. *Chim.*: $MgO \cdot Al_2O_3$. Varietate de spinel de coloare roşie închisă. E considerat piatră semipreţioasă.

7. **Rubinspinel.** (v.). Rubinbalas.

8. **Rubrocol.** *Chim., Farm.*: $C_{22}H_{30}O_6$. Derivat al trimetoxifenilmetanului, cu o eficacitate deosebită în tuberculoza ganglionară, osoasă şi articulară; e insolubil în apă; sarea de sodiu bisulfurică este solubilă. E contraindicat în tuberculoza pulmonară, în epuizarea fizică, aritmie, etc. (N. C.). Sin. Rubrofen.

9. **Rückschlagventil:** Sin. Reţinător (v.).

10. **Rucsac:** Sin. Sac turistic. V. sub Sac.

11. **Rucu.** V. Bixină.

12. **Rudacee** [грубообломочные породы; rudacées; Rudazeen; rudaceae; rudaceek]. *Petr.*: Nume pentru rocele sedimentare clastice de tipul pietrişurilor.

13. **Ruderal** [рудеральные растения; rudéral; auf Schutt wachsend; ruderal; romonnövő]. *Agr.*: Calitate a plantelor din flora spontană (burueni) de a creşte printre ruine, dărâmături, în locuri virane, şanţuri, pe râpe, sau pe marginea drumurilor, a şoselelor, a căilor ferate, dar nu şi prin semănături.

Buruenile ruderale sunt tot atât de dăunătoare ca şi cele din semănături (numite segetale). Ele constitue o rezervă de burueni pentru culturi şi, în acelaşi timp, servesc drept plante-gazdă pentru foarte multe boli şi insecte dăunătoare. Agrominimul prevede, ca o lucrare obligatorie, distrugerea regulată, înainte de înflorire, atât a buruenilor din culturi, cât şi a celor ruderale.

14. **Rudişti** [рудисты; rudistes; Rudisten; rudistes; rudisztek]. *Paleont.*: Lamelibranhiate recifale, cu valve groase, inegal desvoltate. Cea dreaptă, fixată de fund, se desvoltă mai puternic, pe când cea stângă, liberă, e mai mică şi are formă de căpăcel.

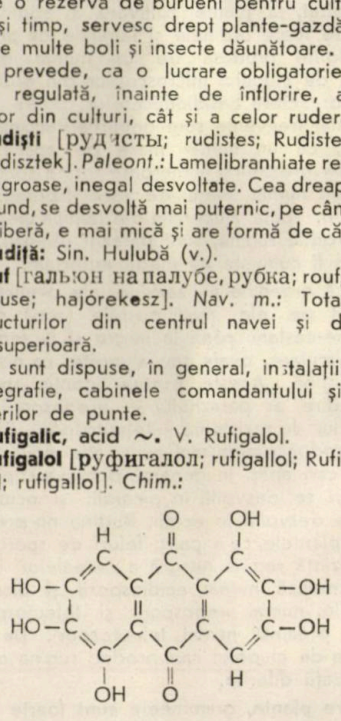
15. **Rudiţă:** Sin. Hulubă (v.).

16. **Ruf** [гальюн на палубе, рубка; rouf; Koje; roundhouse; hajórekesz]. *Nav. m.*: Totalitatea suprastructurilor din centrul navei şi de pe puntea superioară.

În ruf sunt dispuse, în general, instalaţiile de radiotelegrafie, cabinele comandantului şi cele ale ofiţerilor de punte.

17. **Rufigalic, acid ~.** V. Rufigalol.

18. **Rufigalol** [руфигалол; rufigallol; Rufigallol; rufigallol; rufigallol]. *Chim.*:



Hexaoxiantrachinonă. Poate fi obţinut prin condensarea a două molecule de acid galic sub

influența acidului sulfuric. E un colorant care vopsește lâna în brun pe mordanți de crom sau de aluminiu. Soluțiile alcaline sunt albastre. Sin. (impropriu) Acid rufigalic.

1. **Rug** [ежевика; ronce-bleue; Kratz-Brombeere, Rahmbeere; dewberry, trailing blackberry; gyalogszeder]. *Agr.*: Rubus caesius. Specie de plante din familia rozaceelor, având tulpina târîtoare și rizomi numeroși. Invadează ca buruiană toată regiunea de stepă și de silvostepă, întâlnindu-se până în zona solului brun-roșcat, de pădure. Crește, în special, pe mirištile loturilor țărănești, unde formează vetre masive, năpădind uneori suprafața. Se desvoltă și în porumbiști, începând după prașila a doua. Dăunează culturilor prin consumul mare de apă și de substanțe hrănitoare. Având rizomi și rădăcini numeroase, se combate greu prin lucrările culturale obișnuite. Metoda cea mai bună de combatere o constitue arăturile de vară adânci și repetate, și ogorul negru.

2. **Rugină** [ржавчина; rouille; Rost; rust; rozsda]. *Chim.*: Strat de oxid de fier hidratat, $Fe_2O_2(OH)_2$, format prin acțiunea oxigenului și a umidității atmosferice asupra fierului. Rugina e o substanță brună-roșietică; e higroscopică, ceea ce contribue la accelerarea procesului de coroziune. V. și sub Ruginire.

3. **Rugină** [ржавчина; rouille; Rost; rust; rozsda]. *Agr.*: Boală a plantelor, răspândită pe tot globul, la plante cultivate și spontane din aproape toate ordinele și familiile de pteridofite și antofite produsă de un număr mare de genuri de ciuperci microscopice din ordinul uredineelor, clasa basidiomicetelor. Dintre acestea, cele mai frecvente sunt genurile Puccinia și Uromyces, cu un număr mare de specii. Genul Puccinia prezintă și numeroase forme specializate, ca și un număr mare de rase fiziologice, sau biotipuri. Toate ciupercile din familia uredineelor, cari produc rugină, sunt paraziți obligați, ele neputând fi cultivate pe medii artificiale.

Atacă organele vii aeriene ale plantelor, producând pe ele mici pustule (sori) prăfoase, galbene-castanii până la negre și cu forme diferite: circulare, ovale sau alungite, ca niște stropi de rugină. Aceste pustule conțin sporii de răspândire ai parazitului — uredosporii — sau sporii lui de rezistență —teleutosporii. Ciupercile cari produc rugina mai au și alte două feluri de spori, cari apar, în general, primăvara: picnosporii, cari se desvoltă în picnidii, și ecidiosporii, cari se desvoltă în ecidii. Rugina nu prezintă, la toate plantele, ce'e patru feluri de spori pe cari le prezintă rugina neagră a cerealelor. La unele se formează numai ecidiosporii și picnosporii; la altele, numai uredosporii și teleutosporii, iar altele prezintă numai teleutospori. De aceea, speciile de ciuperci cari produc rugina au cicluri de viață diferite.

D'ntre plante, gramineele sunt foarte frecvent atacate de rugină, iar dintre graminee, cerealele cultivate, în deosebi grâul, orzul, ovăsul și secara.

La grâu, se cunosc trei feluri de rugină: rugina brună, produsă de ciuperca Puccinia triticina Erikss, rugina galbenă, produsă de ciuperca Puccinia glumarum (Schm.) Erikss et Henn. f. sp. Tritici Erikss, și rugina neagră, produsă de ciuperca Puccinia graminis Pers. f. sp. Tritici Vill, toate din familia Pucciniaceelor (Uredinales, Basidiomycetes). În țara noastră, cea mai frecventă e rugina brună, care nu lipsește aproape în niciun an, dar cea mai periculoasă e rugina neagră, care apare cu deosebire în anii ploioși; rugina galbenă apare numai în anii cu condițiuni climatice (vânt, temperatură și umiditate) favorabile și nu e păgubitoare decât în caz de atacuri puternice. Cele trei feluri de rugină se deosebesc între ele prin forma și coloarea pustulelor. Rugina brună formează pustule castanii deschise până la castanii închise, ovale, alungite, sau aproape circulare, risipite pe toată suprafața organului atacat. Se desvoltă în special pe frunze (limb și teacă) și mai puțin pe paiul grâului. La începutul bolii apar pustule pulverulente, mai ales pe fața superioară a frunzelor; apoi apar pustule strălucitoare pe fața inferioară a frunzelor. Boala nu trece niciodată pe spic. Rugina galbenă se desvoltă pe toate organele aeriene ale grâului, incluziv pe bob, formând pustule (uredospori) dreptunghiulare, galbene-portocalii, așezate în șiruri lungi, paralele. Se întâlnește mai mult în Nordul și în Vestul țării. Rugina neagră atacă în deosebi paiul și spicul de grâu, ca și frunzele (teaca și limbul), producând pustule lungi de 2···10 mm, la început brune, pulverulente, apoi negricioase; în caz de atacuri puternice, ea produce și stăvirea boabelor.

Teleutosporii celor trei feluri de rugină se desvoltă, în general, pe partea inferioară a frunzelor, separat de uredospori la rugina brună și galbenă, sau în aceleași locuri cu uredosporii la rugina neagră. În general, ei sunt negri. Ecidiosporii și picnosporii se formează pe plante-gazde diferite de grâu. Ei se desvoltă, de obiceiu, sub forma unor pete circulare, galbene, pe suprafața cărora se observă mici puncte portocalii aprinse, dispuse în grămăjoare neregulate.

La rugina brună, ecidiile nu se formează în natură. Ele au putut fi obținute numai experimental, infectând diferite specii sălbatice de Thalictrum (ruțișor). Transmiterea ruginii brune dela un an la altul se face numai prin uredospori. — La rugina neagră, ecidiile se produc frecvent în natură. Ele se desvoltă primăvara, pe frunzele de Berberis vulgaris L. (dracila), în urma germinării teleutosporilor. Infecțiunile cu rugină neagră continuă dela un an la altul prin ecidiosporii formați pe dracilă.

Orzul e atacat, de asemenea, de trei feluri de rugină: rugina brună (Puccinia Hordei Otth.), rugina galbenă (Puccinia glumarum (Schmidt) Erikss et Henn. f. sp. Hordei Erikss.), și rugina neagră (Puccinia graminis Pers. f. sp. Hordei Erikss.). — Pe ovăs se cunosc două feluri de rugină: rugina coronată (P. coronifera Kleb. f. sp. Avenae Erikss) și rugina neagră (P. graminis Pers. f. sp. Avenae Erikss. et. Henn.). Rugina galbenă nu se întâlnește

pe ovăs. Pe secară se cunosc trei feluri de rugină, ca și la grâu și orz; rugina brună (P. dispersa Erikss. et Henn.), rugina galbenă (P. glumarum (Schw.) Erikss. et Henn. f. sp. Secalis Erikss.) și rugina neagră (P. graminis Pers. f. sp. secalis Erikss. et Henn.).

Combaterea ruginii se face mai mult preventiv. Cel mai sigur mijloc de combatere e selecționarea de soiuri de plante rezistente la atacul ruginii și folosirea de măsuri agrotehnice potrivite, între cari arăturile adânci de toamnă, plantarea de perdele de protecțiune, aplicarea de îngrășăminte, distrugerea buruienilor și a tuturor gazdelor intermediare, cum sunt samulastra pentru rugina brună, tufele de drac.ă (Berberis vulgaris L.) pentru rugina neagră, etc. Tratamentele chimice dau, în general, rezultate puțin satisfăcătoare. În unele cazuri se recomandă tratamente cu sulf, în praf sau în soluție.

1. **Ruginire** [ржавление; rouillage; Rosten, Verrosten; rusting; rozsdásodás]. *Chim.*: Fenomenul prin care fierul se transformă în oxid de fier hidratat, $Fe_2O_2(OH)_2$, sub acțiunea oxigenului și a umidității atmosferice. Inițial, reacția se produce numai la suprafață; apoi, sub influența oxigenului, continuă și în adâncime. Dacă fierul s'ar găsi numai într'un mediu format din oxigen și apă, pure, ruginirea ar fi un fenomen pur chimic și s'ar produce conform reacțiilor

$$Fe + H_2O \rightarrow FeO + H_2,$$
$$2\,H_2 + O_2 \rightarrow H_2O_2,$$
$$2\,FeO + H_2O_2 \rightarrow F_2O_2(OH)_2.$$

În majoritatea cazurilor, procesul este însă de natură electrochimică. În aer există totdeauna bioxid de carbon, bioxid de sulf, etc. sau săruri minerale, sub formă de praf. Acestea, disolvate în apă, constitue soluții electrolitice. Din cauza neomogeneității metalelor tehnice, cari sunt constituite, fie din cristale pure, despărțite prin metale străine, fie din soluții solide, sau din cauza diferitelor neregularități ale suprafeței, se formează pile electrice locale. Prin stratul subțire al soluției de electrolit, accesul oxigenului, ca depolarizator, e ușurat mult — și procesul de coroziune e foarte intens.

În aerul atmosferic perfect uscat, la temperatura ordinară, fierul nu ruginește. La suprafața sa se formează o peliculă subțire (de 15···25 Å) de oxizi, care oprește accesul gazului la suprafața metalului. Din această cauză, fierul care se găsește un timp oarecare în aer uscat și e supus apoi acțiunii atmosferei obișnuite, ruginește mai greu decât cel cu suprafața proaspăt curățită. Ruginirea poate fi prevenită prin acoperirea fierului cu pelicule metalice, cu pelicule organice sau anorganice. V. sub Coroziune și sub Protecția metalelor.

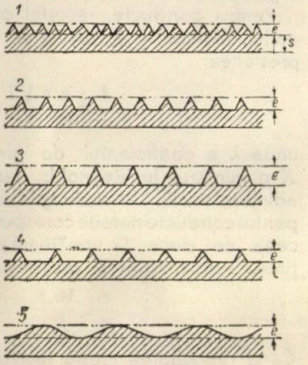
2. **Rugos**: Sin. Aspru (v.).

3. **Rugozitate** [шероховатость; rugosité; Rauheit; ruggedness; érdesség]. *Gen.*: Starea suprafeței unui corp solid, în care are denivelări foarte mici în raport cu dimensiunile ei, și ale căror amplitudini sunt de ordinul de mărime al dimensiunilor lineare, plane, ale denivelărilor.

Rugozitatea suprafeței unei conducte sau a unui corp care se mișcă într'un fluid prezintă importanță din punctul de vedere al influenței ei asupra forțelor de frecare. Dacă neregularitățile unei astfel de suprafețe sunt mici, ele nu au o acțiune directă asupra fenomenului de curgere și suprafața poate fi numită „netedă" din punctul de vedere hidrodinamic. Din contra, când neregularitățile suprafeței exercită o influență bine determinată asupra intensității agitației turbulente a fluidului, suprafața este „rugoasă".

O suprafață rugoasă poate fi considerată ca fiind constituită din numeroase protuberanțe elementare, cu o înălțime e care poate să fie (de multe ori) foarte mică, de exemplu de ordinul unei fracțiuni de milimetru. Pentru o conductă, această înălțime se raportează la raza r a conductei și raportul $\varepsilon = e/r$ se numește rugozitate relativă.

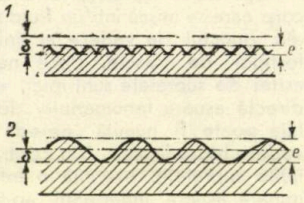
Suprafețele rugoase pot fi caracterizate prin protuberanțe de aceeași înălțime și de forme diferite, prin grupuri de protuberanțe geometric asemenea și cu dimensiuni diferite, sau prin protuberanțe identice cari se găsesc la intervale diferite; afară de suprafețele cu rugozități propriu zise, mai intervin și suprafețe cu ondulații (v. fig.). Primele experiențe, cari au fost executate pentru stabilirea influenței rugozității asupra scurgerilor prin conducte, au fost făcute în conducte cu rugozitate creată artificial, astfel încât să se poată defini anumite tipuri de rugozitate.



Suprafețe rugoase.
1) suprafață cu protuberanțe cu aceeași înălțime și cu forme diferite; 2) și 3) suprafețe cu protuberanțe geometric asemenea și cu dimensiuni diferite; 2) și 4) suprafețe cu protuberanțe identice, cari se găsesc la intervale diferite; 5) suprafață ondulată; e) înălțimea protuberanțelor; S) grosimea de bază a peretelui.

Distincția dintre suprafețele netede și suprafețele rugoase apare clar dacă se introduce noțiunea de film laminar. În vecinătatea peretelui conductei, prezența peretelui solid împiedecă mișcările transversale ale particulelor de fluid, cari caracterizează curgerea turbulentă. Se creează astfel un strat subțire de fluid, filmul laminar, în care curgerea are caracter laminar, în timp ce în restul fluidului curgerea este turbulentă. — La suprafețele netede din punctul de vedere hidrodinamic, înălțimea e a neregularităților nu depășește grosimea δ a filmului laminar și curgerea turbulentă nu este influențată de aceste neregularități, până la cari nu ajunge

direct. — La suprafețele rugoase, protuberanțele depășesc grosimea filmului, pătrund în zona turbulentă și măresc caracterul neregulat al scurgerii (v. fig.).



Poziția protuberanțelor suprafeței față de filmul laminar.
1) perete cu suprafață netedă; 2) perete cu suprafață rugoasă; δ) grosimea filmului laminar; e) înălțimea medie a protuberanțelor.

La valori mici ale numerelor Reynolds R grosimea filmului laminar este destul de mare pentru a acoperi, în cele mai multe cazuri, neregularitățile suprafeței. Dacă numărul Reynolds crește, grosimea filmului laminar scade și, începând dela un anumit moment, neregularitățile depășesc filmul și influențează direct curgerea. Astfel, o suprafață inițial netedă poate deveni rugoasă.

Pentru conducte, raportul dintre grosimea filmului laminar δ și raza r a conductei are expresiunea:

$$\frac{\delta}{r_i} = \frac{\alpha}{R}\frac{4\sqrt{2}}{\lambda},$$

unde λ e coeficientul de pierdere de sarcină, R e numărul lui Reynolds, iar α e o constantă adimensională. Limita de aplicabilitate a formulelor pentru conducte netede corespunde valorii $\alpha = 11{,}5$, ceea ce duce la următoarea relație între înălțimea rugozităților și grosimea stratului laminar:

$$\frac{e}{\delta} < \frac{16{,}3}{R\lambda}.$$

Când rugozitatea crește foarte mult, iar numărul lui Reynolds are valori mari, coeficientul de pierdere de sarcină nu mai depinde de acest număr (v. Rezistența în conducte). În acest caz se poate pune

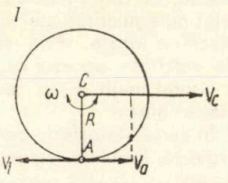
$$\frac{e}{\delta} > \frac{390}{R\lambda},$$

ceea ce corespunde la $e/\delta > 6$. În aceste formule, pentru λ se ia, în general, expresiunea

$$\lambda = 0{,}0032 + 0{,}221\, R^{-0{,}237}.$$

1. **Rugozitate,** coeficient de ~. V. Coeficient de rugozitate.
2. **Rujalină:** Sin. Nalbă de grădină (v.).
3. **Rujar.** V. sub Muncitor de port.
4. **Rulaj** [оборот вагона; roulage; Laufzeit; hauling time; vasuti kocsiforduló]. *Transp.:* Timpul dintre două încărcări succesive ale unui vagon de marfă, de cale ferată. Rulajul cuprinde: timpul de când vagonul a fost adus la încărcare până la începerea încărcării; timpul de încărcare (la stația de încărcare); timpul transportului până la stația de destinație (în tren); timpul de descărcare (în stația de descărcare); timpul în care a fost dirijat și transportat fără încărcătură, pentru o nouă încărcare, și timpul care a trecut până când vagonul a fost pus din nou la încărcare. Rulajul e un indice tehnico-economic de exploatare a parcului de vagoane și se calculează, fie pentru totalitatea vagoanelor unei rețele sau a unei regionale de căi ferate, fie pentru o anumită categorie de vagoane. Îmbunătățirea activității personalului feroviar și disciplina beneficiarilor transporturilor micșorează rulajul și creează o rezervă permanentă pentru majoritatea încărcăturilor pe căile ferate.
5. **Rulare,** corp de ~ în rulmenți: Sin. Corp de rostogolire în rulmenți. V. sub Rulment.
6. **Rulant** [катящиеся, подвижной; roulant; rollend; rolling; gördülő]. *Tehn.:* Calitatea unui sistem tehnic de a fi construit pentru a se mișca sau pentru a se deplasa pe o cale, prin intermediul unor organe de rostogolire.
7. **~, material ~.** V. Material rulant.
8. **~, pod ~.** V. Pod rulant.
9. **Rulantă,** scară ~. V. Escalator.
10. **Rulare.** 1. *Tehn.:* Sin. Rostogolire (v.).
11. **Rulare** [катание откатка; roulement; Rollen; rolling; gördülés]. 2. *Tehn.:* Deplasarea unui sistem tehnic (vehicul, pod rulant, etc.) prin rostogolirea și, eventual, alunecarea roților sau a rolelor pe o cale fixă, numită cale de rulare. Pentru ca rularea să fie posibilă, e necesar să se exercite o forță de propulsie (forță de tracțiune), fie la periferia roților, în cazul roților motoare (datorită cuplului motor), fie pe axa roților, în cazul roților purtătoare; în plus, trebue să fie îndeplinite condițiunile de adeziune între calea de rulare și suprafața de rulare a sistemului care se deplasează, și să fie învinse rezistențele de mers.

Rularea unei roți poate fi considerată ca o mișcare plană paralelă, rezultată din mișcarea de rotație în jurul centrului geometric al roții acestui centru, eventual combinată cu mișcarea de alunecare a punctului de contact al roții cu calea. Roata care rulează liber pe cale, adică fără alunecare, are centrul instantaneu de rotație în punctul de contact cu calea (v. fig. *II*); roata care rulează cu alunecare are centrul instantaneu de rotație situat pe verticala care trece prin poziția inițială a centrului geometric al roții (v. fig. *III* și *IV*). În raport cu centrul instantaneu de rotație, centrul geometric al roții descrie, în fiecare moment, arce de cerc (cu raze egale) a căror înfășurătoare este o dreaptă paralelă cu calea de rulare, care reprezintă locul geometric al centrului geometric al roții în mișcarea de rulare considerată. —



Vitesele cari intervin în rularea roții pe cale.
V_C) viteza de înaintare a centrului (C) al roții; V_R) viteza lineară, corespunzătoare vitesei unghiulare ω a roții; V_a) viteza de alunecare a punctului (A).

Vitesele cari intervin în rularea roții pe cale sunt: vitesa de înaintare a centrului roții V_c și vitesa lineară $V_l = \omega R$ a punctelor periferice A de contact între roată și cale, corespunzătoare vitesei unghiulare ω a roții (v. fig. *I*). Vitesa de alunecare a punctului A de contact este egală, deci, cu $V_A = V_c - \omega R$.

Raportul dintre vitesa de înaintare a centrului roții și vitesa lineară a punctului de contact dintre roată și cale determină felul rulării. — Dacă cele două vitese V_c și $V_l = \omega R$ sunt egale, rezultă $V_A = 0$, și rularea se reduce la rostogolire pură, adică roata se rostogolește fără alunecare între roată și cale, iar punctul A de contact dintre roată și cale coincide cu centrul instantaneu de rotație O al roții; în acest caz, frecarea F din punctul A de contact este o frecare de repaus (v. fig. *II*). Vitesa de alunecare a punctului A fiind nulă, numărul de rotații complete n_1, efectuate de roata de rază R, în timpul în care se parcurge drumul l, e: $n_1 = l/2\pi R$. — Dacă vitesa centrului roții (vitesa de înaintare) e mai mare decât vitesa lineară a punctelor periferice A, corespunzătoare vitesei unghiulare a roții ($V_c > \omega R$), apare, afară de rostogolirea roții, și alunecarea ei în sensul de mișcare a centrului roții; centrul instantaneu de rotație O e situat dedesubtul punctului de contact A (v. fig. *III*). Frecarea dintre roată și cale e o frecare de alunecare, orientată în sens contrar celui de înaintare, și, astfel, numărul de rotații complete n_2 ale roții, în timpul în care se parcurge drumul l, va fi dat de:

$$n_2 = \frac{l\left(1 - \frac{\alpha}{100}\right)}{2\pi R},$$

unde α e coeficientul de patinare de alunecare, în procente determinat din relația:

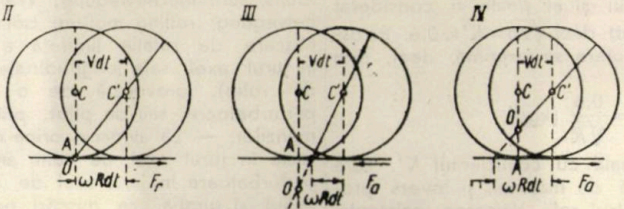
$$\alpha\,(\%) = \frac{V_c - \omega R}{V_c} \cdot 100$$

Valoarea n_2 este mai mică decât n_1 (rostogolire fără alunecare). Când mișcarea de rostogolire încetează ($\omega = 0$ și $\alpha = 100\,\%$), rularea se transformă în alunecare, adică roata patinează ca sania (mers-sanie). — Dacă vitesa centrului roții (vitesa de înaintare) e mai mică decât vitesa lineară a punctelor periferice A, corespunzătoare vitesei unghiulare ω a roții ($V_c < \omega R$), apare, afară de rostogolirea roții, și alunecarea ei în sens contrar sensului mișcării centrului roții; centrul instantaneu de rotație O e situat deasupra punctului de contact A dintre roată și cale (v. fig. *IV*). Frecarea dintre roată și cale e o frecare de alunecare, orientată în sensul înaintării, și astfel numărul de rotații complete ale roții, în timpul în care se parcurge drumul l, va fi dat de

$$n_3 = \frac{l}{2\pi R\left(1 - \frac{\beta}{100}\right)},$$

unde β e coeficientul de patinare de rostogolire, în procente, determinat din relația:

$$\frac{\omega R - V_c}{\omega R} \cdot 100 = \beta\,(\%).$$

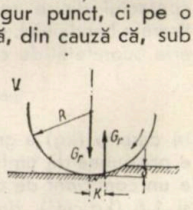


Rularea unei roți pe cale.

II) rostogolire pură $V = \omega R$; *III*) rulare cu patinare de alunecare (mers-sanie); *IV*) rulare cu patinare de rostogolire; *A*) punctul de contact dintre periferia roții și cale; *C*) centrul roții; *C'*) centrul roții după intervalul de timp *dt*; F_a) frecare de alunecare dintre roată și cale; F_r) frecare de repaus dintre roată și cale; *O*) centrul instantaneu de rotație; *V*) vitesa de înaintare a roții; *Vdt*) drumul parcurs de centrul roții; *ωRdt*) drumul parcurs în mișcarea de rotație de către un punct al periferiei roții.

Valoarea n_3 e mai mare decât valoarea $n_1 = l/2\pi R$ (rostogolire pură). Când mișcarea de înaintare încetează ($V_c = 0$ și $\beta = 100\,\%$), rularea devine o rotație pe loc, adică mișcarea e o patinare completă, adeziunea fiind la limită, din cauză că forța de tracțiune dela periferia roții depășește valoarea frecării de repaus.

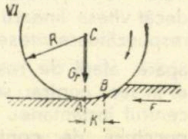
În realitate, contactul dintre roată și calea de rulare nu se face într'un singur punct, ci pe o porțiune de suprafață cilindrică, din cauză că, sub efectul greutății pe roată și al mișcării ei, se produce o deformație a suprafeței roții și a căii de rulare (v. fig. V). Centrul instantaneu de rotație se deplasează din punctul teoretic de contact A, în punctul B, situat la distanța K, unde K e coeficientul de frecare de rostogolire. Centrul instantaneu de rotație ne mai fiind situat pe verticala greutății care se transmite căii prin roată, se produce un cuplu rezistent $K \cdot G$, care se opune învârfirii roții.



Contactul dintre roată și cale.

Pentru a se produce rularea roții, e necesar să fie satisfăcută relația (v. fig. VI):

$$F \geq G_r \frac{K}{R},$$



Forțele, la contactul dintre roată și cale.

în care $F = \mu_0 G_r$ este frecarea de adeziune și G_r este greutatea pe roată, inclusiv greutatea ei proprie. Rezistența care se opune rulării depinde de valoarea coeficientului K; aceasta variază după condițiunile de elasticitate și de plasticitate ale celor două corpuri în contact.

La rularea osiilor de cale ferată (oțel pe oțel), rezistența la rulare se exprimă prin relația:

$$R_r = G_r \sqrt{\frac{2\delta}{R}} \text{ (kg)},$$

în care δ (cm) e săgeata corzii suprafeței de pătrundere în calea de rulare a roții, iar R (cm) e raza roții. Valoarea coeficientului K este de aproximativ 0,05 cm; valoarea lui δ depinde de calitățile materialului și el poate fi considerat aproximativ constant; deci $\sqrt{2\delta} = K' \approx 0{,}6$. Rezistența specifică la rulare se exprimă, deci, prin relația:

$$r_r = \frac{0{,}6}{\sqrt{R}} \text{ (kg/t)},$$

ea fiind proporțională cu coeficientul K', care este o caracteristică de material, și invers proporțională cu diametrul roții. Valoarea rezistenței scade și, deci, condițiunile de rulare se apropie de condițiunile rostogolirii pure, când cresc diametrul roții sau duritatea suprafeței de rulare a șinelor. Realizarea condițiunilor de rulare apropiate de o rostogolire pură e influențată și de următoarele elemente: oscilațiile laterale ale osiei, cari provoacă variația diametrului cercurilor de rulare ale roților; oscilațiile verticale ale cadrului vehiculelor, cari provoacă o variație a repartiției sarcinii pe osii; trecerea prin curbe; loviturile la joantele șinelor; trecerea peste schimbătoarele de cale; etc.

La autovehicule, la cari bandajele de cauciuc sunt pline sau conțin aer comprimat (pneuri), contactul dintre roată și cale provoacă o aplatisare a bandajului. — La autovehiculele cu pneuri, aria suprafeței de contact se exprimă prin relația:

$$s = \frac{G}{p + p'} \text{ (cm}^2\text{)},$$

în care G (kg) e greutatea pe roată, p (kg/cm²) e presiunea de umflare a pneului, iar p' (kg/cm²) e un coeficient de corecție care variază între 0,5 și 1,6 (kg/cm²), după materialul pneurilor. — La bandajele pline, presiunea nu e repartizată uniform pe suprafața de contact, cum se consideră la bandajele cu pneuri, ea fiind mai mare în centrul suprafeței; aplatisarea e, deci, mai mică decât la bandajele cu pneuri.

1. **Rulare** [отделка путем обкатывания; roulage; Rollen; rolling; görgözés]. 3. *Metl.*: Sin. Netezire prin [rulare. V. sub Netezire prin deformare plastică.

2. **Rulare** 4. *Tehn.*: Sin. Înrulare (V.S.).

3. **Rulare, aparat de ~.** V. Aparat de rulare.

4. **~, cale de ~.** V. Cale de rulare.

5. **~, cerc de ~.** V. Cerc de rulare 1 și 2.

6. **Ruletă** [рулетка, мерная лента; ruban, mètre à ruban; Bandmaß; measuring tape, tape measure; mérőszalag]. *Tehn.*: Bandă gradată de oțel, de alamă, de pânză uleiată (cu sau fără fire metalice în țesătură), de piele, etc., care servește la măsurarea lungimilor, când nu se cere o mare precizie de măsurare. Pe bandă sunt marcate diviziuni, la distanțe de centimetri, decimetri, jumătăți de metru și metru. La capete are, de regulă, armaturi metalice și inele de reținere și de desfășurare. Banda se înfășură pe un ax metalic conținut într'o cutie cilindrică plată, sau într'un dispozitiv anume construit (de ex. furcă cu mâner).

7. **Ruletă de piuă.** V. Rolă de piuă.

8. **Ruletă de trolley.** V. Rolă de trolley.

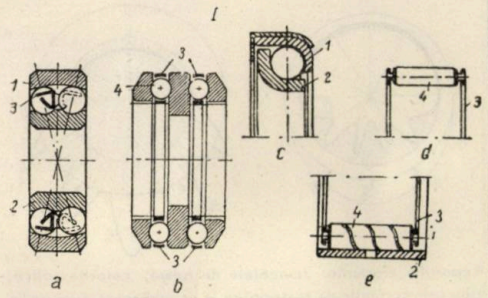
9. **Ruliu** [боковая качка; mouvement de roulis; Schlingerbewegung, Walzbewegung, Rollbewegung; rolling motion; bólintás, ingás]. *Av.*: Mișcare de rotație limitată a unei aeronave, în jurul axei sale longitudinale de inerție (axa de ruliu), provocată de o forță exterioară perturbatoare, sau de pilot, prin acționarea comenzilor. — La avioane, orice mișcare perturbatoare în jurul axei de ruliu antrenează mișcări perturbatoare în jurul axei de girație, și invers. Ruliul și girația, ca mișcări perturbatoare, sunt provocate, în general, de lipsa de omogeneitate sau de starea de turbulență a atmosferei; avionul revine la poziția inițială de echilibru, prin acțiunea momentelor de restabilire, datorită atât stabilității sale de formă (pe care o primește prin construcție), cât și acționării reflexe și combinate, de către pilot, a aripioarelor (cârma de stabilitate laterală) și a direcției (cârma de stabilitate de drum).

10. **Ruliu** [боковая качка; roulis; Rollen, Schlingerbewegung; rolling; himbálás, dülöngés]. *Nav. m.*: Oscilație de rotație a unei nave în serviciu, în jurul axei sale longitudinale de inerție (axei de ruliu), provocată de forțe perturbatoare exterioare, datorite turbulenței apei și eventual vânturilor.

Cu cât perioada de ruliu e mai mică, cu atât efectul ruliului e mai neplăcut pentru organismul omenesc și influențează mai defavorabil stabilitatea de platformă a navei (v.). Pentru a reduce oscilațiile de ruliu se folosesc chile de ruliu (v.), tancuri de stabilizare (cu apă), amortisoare giroscopice, etc.

11. **Rulment** [подшипник качения; roulement à galets; Wälzlager; roller bearing; gördülőcsapágy]. *Mș.*: Organ de mașină constituit din mai multe corpuri de rostogolire (cu forma de corpuri de revoluție) și, fie din una sau mai multe colivii, fie din unul sau mai multe inele de rulare, fie din ambele tipuri de elemente, și care servește la rezemarea și ghidarea unui fus de

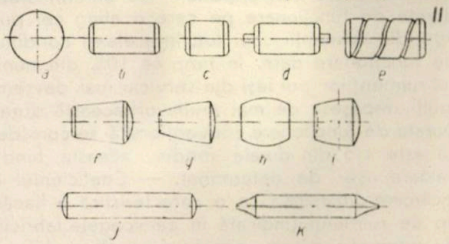
arbore sau de ax şi care permite mişcarea de rotaţie a fusului în jurul axei sale de simetrie; uneori, rulmentul permite şi o mişcare de oscilaţie a axei fusului în palier. Rulmentul, care are rolul cuşinetului din palierul de alunecare (v. fig. *I*), se



Elementele unor rulmenţi.

a) cu două inele de rulare şi colivie; b) cu trei căi de rulare şi două colivii; c) cu două inele de rulare, fără colivie; d) cu colivie, fără inele de rulare; e) cu un inel de rulare şi colivie; 1) inel de rulare exterior; 2) inel de rulare interior; 3) colivie; 4) corp de rulare.

introduce între fus şi carcasa palierului, corpurile de rostogolire având o mişcare relativă de rotaţie faţă de acestea, pentru a se reduce rezistenţele de frecare în palier. La rulmenţi, corpurile de rostogolire folosite au diferite forme, în raport cu destinaţia şi condiţiunile de funcţionare ale acestora. Cele mai frecvente forme sunt sfera (bila), rola de diverse profiluri şi acul (v. fig. *II*). Aceste corpuri ajung numai

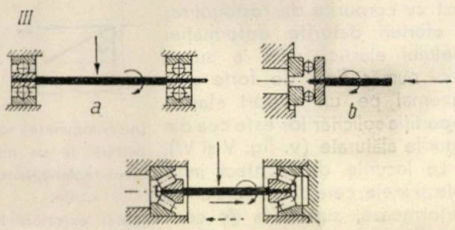


Corpuri de rostogolire folosite în diferite tipuri de rulmenţi.

a) bilă; b) rolă lungă (sau rulou) cu $l = 1{,}5 \cdots 10\ d$; c) rolă scurtă cu $l = 1 \cdots 1{,}5\ d$; d) rolă lungă (rulou) cu cepi; e) rolă înfăşurată (rolă elastică); f) rolă conică cu profil drept; g) rolă conică cu profil convex; h) rolă butoiaş simetrică; i) rolă butoiaş asimetrică; j) ac; k) ac cu vârfuri.

rareori în contact direct cu suprafeţele corpurilor cari sunt în rotaţie relativă. — În general, corpurile de rostogolire se sprijine, spre fus şi spre piesa din exterior a palierului, pe câte un inel cu formă adecvată al rulmentului, de material dur (oţel călit sau cementat), pentru uşurarea manipulării şi a montării rulmentului, cum şi pentru prelungirea duratei lui de funcţionare. Cele două inele se mişcă împreună cu câte unul dintre corpurile cari sunt în rotaţie relativă (fus şi palier), cu cari sunt respectiv solidare, şi au pe ele căi de rulare pentru corpurile de rostogolire. În general, corpurile de rostogolire sunt despărţite între ele printr'o colivie care le cuprinde şi le ghidează, şi care se confecţionează dintr'o piesă masivă sau din tablă de oţel moale, de bronz, alamă, aluminiu sau, uneori, din mase plastice sintetice. — Uneori, corpurile de rostogolire sunt aşezate atât de des, încât ajung în contact unul cu altul. În punctul de contact, vitesele lineare ale celor două corpuri de rostogolire vecine au sensuri contrare, vitesa relativă fiind, în acest caz, egală cu dublul vitesei lineare periferice a corpului de rostogolire, ceea ce măreşte lucrul mecanic al frecărilor; suprafaţa corpurilor de rostogolire se uzează, producându-se sgârieturi, uneori foarte adânci, cari duc la scăderea calităţilor de funcţionare ale rulmentului. Aceşti rulmenţi se folosesc la turaţii relativ joase.

Atât corpurile de rostogolire, cât şi inelele, se fac din oţel aliat cu crom, având aproximativ următoarea compoziţie: 0,95···1 % C; 0,6···1 Cr; 0,2···0,4 % Mn; 0,5···0,35 % Si; max. 0,02 % S; max. 0,027 % P. Procentul de crom e cu atât mai mare, cu cât e mai mare grosimea minimă a inelelor sau dimensiunea minimă a corpurilor de rostogolire. În cursul procesului de fabricaţie, atât inelele,



Schema de montare a palierelor cu rulmenţi.

a) la solicitare radială; b) la solicitare axială; c) la solicitare combinată.

cât şi corpurile de rulare, sunt supuse unor prelucrări mecanice şi unor tratamente termice prin cari se urmăreşte obţinerea unor suprafeţe de lucru foarte netede şi de mare duritate. La inele, pe căile de rulare, duritatea variază între 61 şi 63 H_{RC}, iar la corpurile de rulare, ea atinge 65···66 H_{RC}.

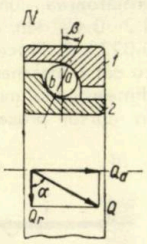
Solicitările la cari poate fi supus rulmentul pot fi transversale, longitudinale, sau compuse. După felul solicitărilor pentru cari e construit rulmentul, se deosebesc: rulmenţi radiali, cari sunt supuşi în principal la solicitări transversale; rulmenţi axiali, cari sunt supuşi numai la solicitări longitudinale; rulmenţi radial-axiali şi axial-radiali, cari sunt supuşi la solicitări longitudinale şi transversale de acelaşi ordin de mărime (v. fig. *III*).

Construcţia şi dimensiunile rulmentului se stabilesc după dimensiunile şi turaţia fusului, ca şi după solicitările la cari el e supus. Forţa exterioară care se exercită asupra rulmentului se transmite dela fus la corpul palierului, prin intermediul corpurilor de rostogolire. Determinarea forţei cu care e apăsat fiecare dintre aceştia şi

a maximului acestor forțe (care determină dimensiunile corpurilor de rostogolire) e o problemă static nedeterminată, care se soluționează făcând anumite ipoteze de repartiție. De exemplu, în cazul rulmenților radiali cu un rând de bile, se presupune că solicitarea axială se distribue uniform pe toate bilele, iar cea radială se distribue astfel, încât deformația în dreptul bilei care are numărul n e proporțională cu unghiul $n\gamma$, pe care axa bilei considerate îl formează, în planul median, cu direcția solicitării radiale (γ fiind unghiul dintre razele prin centrele a două bile alăturate). Ținând seamă și de existența jocului radial dintre bile și inele, forța maximă pe o bilă este dată de relația

$$P_{max} = \frac{5\,Q_r}{z \cos\beta},$$

unde Q_r e solicitarea radială, z e numărul bilelor din rulment pe cari se repartizează solicitarea, și β e unghiul de presiune al rulmentului, adică unghiul dintre linia punctelor de contact ale bilei cu cele două inele și planul median (v. fig. *IV*). În inele apar eforturi datorite solicitărilor locale, la locul de contact cu corpurile de rostogolire, și eforturi datorite deformației inelului elastic, care e supus unui număr finit de forțe și e rezemat pe un suport elastic; repartiția solicitărilor este cea din figurile alăturate (v. fig. *V* și *VI*).



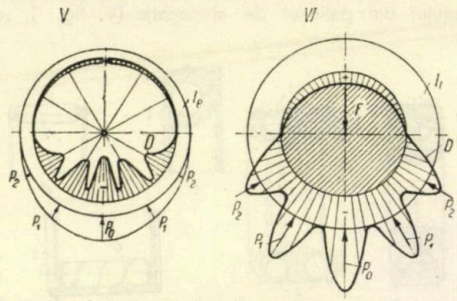
Descompunerea solicitării la un rulment radial-axial cu bile.

1) inel exterior; 2) inel interior; Q) solicitarea rulmentului; Q_a) componenta axială a solicitării; Q_r) componenta radială a solicitării; a-b) linia punctelor de contact ale bilei cu cele două inele; α) unghiul dintre direcția solicitării și direcția componentei radiale; β) unghiul de presiune.

La locurile de contact între bile și inele, cele două corpuri se deformează, suprafața de contact fiind o elipsă. Distrugerea rulmenților, datorită oboselii, se produce prin apariția de fisuri la marginea zonei de încărcare și prin cojirea materialului. Pentru ca să nu se producă deformații permanente, datorite apăsării bilelor pe calea de rulare, presiunea medie pe suprafața de deformație trebue să fie mai mică decât valoarea durității Brinell a materialului.

În calculul și în aprecierea calității rulmentului prezintă importanță următoarele caracteristice: durata de funcționare, durata medie de funcționare, durata de funcționare convențională, coeficientul de încărcare dinamică.

Durata de funcționare se indică prin numărul de rotații făcute de rulment până la apariția primelor semne de oboseală. Sub o sarcină dată, ea depinde de rezistența și de duritatea materialului, de forma corpurilor de rostogolire și a căilor de rulare, de dimensiunile și de numărul corpurilor de rostogolire, de unghiul de presiune și de numărul solicitărilor repetate în timpul unei rotații (care depinde de faptul că se rotește inelul interior sau cel exterior, și de vitesa relativă de rotație a sarcinii față de inelul interior sau exterior). Din cauza abaterilor dimensionale de fabricație a pieselor componente și a jocurilor interioare, cum



Repartiția eforturilor în inelele de rulare, datorite solicitărilor prin corpurile de rostogolire la un rulment fără joc radial. V) diagrama repartiției eforturilor în inelul interior (i_i); VI) diagrama repartiției eforturilor în inelul exterior (l_e); F) solicitarea rulmentului; $P_0 \cdots P_2$) solicitările concentrate prin corpurile de rostogolire; D) diagrama repartiției eforturilor.

și din cauza neomogeneității materialului, a variației în duritate, etc., durata de funcționare a diverșilor rulmenți de același tip, lucrând sub aceeași sarcină, poate avea valori cuprinse între limite foarte largi (de ex. dela simplu la de 40 de ori mai mult). — Durata medie de funcționare se definește, fie prin media aritmetică, fie prin media pătratică a duratelor de funcționare ale rulmenților dintr'un lot de același tip, supus unei probe. — Durata de funcționare convențională sau durabilitatea e durata de funcționare pe care o ating cel puțin 90% din rulmenții unui lot, în aceleași condițiuni de funcționare date. În timp ce 10% din numărul rulmenților pot ieși din serviciu mai devreme, mulți depășesc de mai multe ori această durată. Durata de funcționare convențională se consideră că este 1/5 din durata medie, aceasta fiind o valoare ușor de determinat. — Coeficientul de încărcare dinamică C e o caracteristică a fiecărui tip de rulmenți (indicată în cataloagele fabricilor de rulmenți) și care, pentru rulmenți cu bile, se calculează din relația:

$$C = kz^{0,7} d_r^2 \varphi \cos\beta,$$

iar pentru rulmenți cu role, din relația

$$C = kz^{0,7} d_r\, l_r \cos\beta,$$

unde k e un coeficient care variază după tipul rulmentului, z e numărul corpurilor de rulare, d_r e diametrul corpurilor de rulare, $\varphi = \frac{1}{1+0,2d_r}$ l_r e lungimea corpurilor de rulare la rulmenți cu role, și β e unghiul de presiune.

Forțele exterioare cari se exercită asupra rulmentului se pot descompune într'o forță radială Q_r și o forță axială Q_a; efectul unei forțe axiale asupra unui rulment radial fiind o solicitare radială suplementară, se poate găsi totdeauna o forță con-

venţională radială Q_e, echivalentă cu forţa axială în ce priveşte solicitarea la oboseală a rulmentului. Forţa echivalentă cu forţele reale din punctul de vedere al durabilităţii, în condiţiuni de funcţionare date, are valoarea dată de relaţia

$$Q_e = (Q_r + mQ_a)\, k_r k_d k_T,$$

în care $m = (1/2{,}8 \cdots 1/3{,}8)$ tg β e un factor de convertire a forţei axiale într'o forţă radială echivalentă, care se determină pentru fiecare tip de rulment şi care depinde şi de raportul Q_r/Q_a dintre componentele sarcinii, în cazul când în serviciu se roteşte inelul interior (m fiind mai mare când sarcina axială precumpăneşte, şi având valori cuprinse între 0,6 şi 6); k_r e un coeficient care ţine seamă de faptul că se roteşte inelul interior sau inelul exterior (când se roteşte inelul interior, $k_r = 1$; când se roteşte inelul exterior $k_r = 1{,}1$ la rulmenţi oscilanţi sau $k_r = 1{,}35 \cdots 1{,}45$ la ceilalţi rulmenţi); k_d e un coeficient care ţine seamă de caracterul dinamic al sarcinii (v. tabloul); k_T e un coeficient care ţine seamă de influenţa temperaturii de regim.

Din experienţele făcute în laboratoarele uzinelor de rulmenţi din U.R.S.S. s'a constatat că între numărul N de solicitări repetate până la apariţia primelor semne de oboseală, şi sarcina Q aplicată rulmentului, există relaţia:

$$N = \frac{C_1}{Q^{3,33}},$$

care, prin introducerea turaţiei n, a sarcinii echivalente Q_e şi a durabilităţii dorite h în ore, devine:

$$Q_e\,(nh)^{0,3} = C,$$

unde C e coeficientul de încărcare dinamică. —

Valoarea coeficientului pentru sarcină dinamică k_d

Felul sarcinii	k_d
Sarcină continuă (fără şocuri)	1
Sarcină cu şocuri uşoare sau uşor pulsatorii, suprasolicitări de scurtă durată, până la 125% din sarcina calculată	1,0 ··· 1,2
Şocuri moderate, suprasolicitări de scurtă durată, până la 150% din sarcina calculată	1,3 ··· 1,5
Sarcini cu vibraţii	1,5 ··· 1,8
Sarcini cu pulsaţii puternice şi cu vibraţii, suprasolicitări de scurtă durată, până la 200% din sarcina de regim, calculată	1,8 ·· 2,5
Sarcini cu şocuri puternice, suprasolicitări de scurtă durată, până la 300% din cea normală calculată	2,5 ··· 3,0

Cu ajutorul acestei relaţii se pot alege sau verifica dimensiunile rulmentului, când se cunosc tipul rulmentului (în baza condiţiunilor de funcţionare) şi durata de funcţionare convenţională h; coeficientul de încărcare dinamică rezultat din această relaţie se compară cu coeficientul de încărcare dinamică din cataloagele de rulmenţi.

Valoarea aproximativă a coeficientului m

Caracteristicele rulmentului	Seria rulmentului, după STAS	Diametrul interior al rulmentului, în mm	m
Rulmenţi cu bile pe un singur rând	200, 300, 400	Pentru toţi diametrii	1,5
Rulmenţi cu bile oscilanţi, seria uşoară	1200 şi 11200	Până la 17 20···40 45 şi mai mare	3,5 3,5 4,5
Rulmenţi cu bile oscilanţi, seria mijlocie	1300 şi 11300	Până la 30 35 şi mai mare	3 1
Rulmenţi cu bile oscilanţi, seriile late	1500, 1600 11500, 11600	Pentru toţi diametrii	2,5
Rulmenţi cu role, oscilanţi, pe două rânduri, seria uşoară	3500 şi 13500	Idem	4,5
Rulmenţi cu role, oscilanţi, seria mijlocie	3600 şi 13600	Idem	3,5
Rulmenţi cu bile, radiali-axiali, pe un singur rând	46000	Idem	0,6
Rulmenţi cu role conice, seriile uşoare	7200 7500	Idem	1,5
Rulmenţi cu role conice, seriile mijlocii	7300 7600	Idem	1,8
Rulmenţi cu role conice, cu unghiu de presiune mare	27300	Idem	0,6

Dacă $Q_r/Q_a \approx 1$, valorile de mai sus ale lui m cresc cu 15%
Dacă $Q_r/Q_a \approx 2$, valorile de mai sus ale lui m cresc cu 25%
Dacă sarcina e numai axială, m creşte cu 35%

Dacă sarcina şi turaţia variază în timp, se poate lua ca sarcină echivalentă

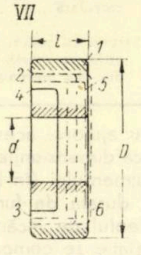
$$Q_e = \sqrt[3,33]{\frac{\int_0^H Q^{3,33}\, n\,dt}{H}}$$

în care H e numărul de ore până la apariţia semnelor de oboseală pe suprafaţa de rulare a rulmentului încărcat cu sarcina Q_e, care se va folosi în relaţia practică:

$$C = Q_e\ (n\,h)^{0,3},$$

h fiind durabilitatea dorită, în ore.

Dimensiunile exterioare ale rulmenţilor sunt fixate prin standarde internaţionale. Indiferent de construcţia lor interioară, toate tipurile de rulmenţi se împart, în conformitate cu aceste standarde, în mai multe serii, după diametrul găurii, după diametrul exterior şi după lăţime. Până la 10 mm, diametrul găurii creşte cu câte 1 mm; urmează seria 12, 15, 17 şi 20 mm, după care creşterea e din 5 în 5 mm, până la 110 mm, când creşterea este de 10 mm; peste 200 mm, creşterea e de 20 mm. — Din punctul de vedere al diametrului exterior, rulmenţii sunt împărţiţi în seriile: foarte uşoară, uşoară, mijlocie şi grea, fiecărei serii corespunzându-i, pentru un acelaşi diametru de gaură, diametri exteriori din ce în ce mai mari. Odată cu diametrul exterior creşte şi lăţimea. — Din punctul de vedere al lăţimii există, de asemenea, mai multe serii pentru acelaşi diametru interior şi exterior (v. fig. VII). — În scopuri speciale se construesc serii speciale, de exemplu cele folosite pentru cutiile de unsoare de cale ferată, pentru laminoare, etc.



Comparaţie între dimensiunile rulmenţilor din diferitele serii corespunzătoare, unui diametru al găurii.
1) serie grea; 2) serie mijlocie; 3) serie uşoară; 4) serie foarte uşoară; 5) serie mi,locie, lată; 6) serie uşoară lată; d) diametrul găurii; D) diametrul locaşului; l) lăţimea.

Prin varietatea de tipuri şi prin numeroasele serii standardizate, constructorul de maşini are aproape totdeauna posibilitatea să găsească rulmentul standardizat adecvat. Totodată, seriile standardizate permit fabricilor de rulmenţi organizarea unei producţii în masă, pentru ca preţul rulmenţilor să se poată menţine la un nivel foarte jos, cu toată rigoarea condiţiunilor tehnice impuse. Fabricarea în masă nu ar fi posibilă fără o strictă asigurare a interschimbabilităţii rulmenţilor completi sau a unor părţi componente. Pentru aceasta, s'au standardizat toleranţele de fabricaţie şi de recepţionare a rulmenţilor.

Din cauza procesului tehnologic şi a proprietăţilor oţelului din care sunt produse inelele, acestea pierd cu timpul forma lor rotundă. Inelele interioare 'cari, în general, se montează cu ajustaj presat pe fus, se adaptează formei acestuia (de unde rezultă că diametrul mediu fiind respectat, se pot admite abateri mai mari pentru d_{max} şi d_{min}); se cere însă, ca fusul să fie prelucrat cu cea mai mare grijă, respectându-se toleranţele la diametru, la ovalitate şi conicitate. La inelul exterior care, în general, se montează în palier cu ajustaj de trecere, nu mai sunt permise diferenţe prea mari între D_{max} şi D_{min}; din contra, cu cât seriile sunt mai grele (adică cu cât inelele sunt mai robuste), cu atât toleranţele devin mai strânse; în schimb, pentru locaşul din corpul palierului se admit toleranţe mai largi.

Alegerea rulmenţilor pentru o construcţie de maşini se face ţinând seamă de următoarele elemente: mărimea şi direcţia sarcinii, turaţia, gradul de rigiditate al construcţiei în care se montează, gradul de precizie în obţinerea coaxialităţii la palierele aceluiaşi subansamblu, etc. Astfel: Rulmenţii cu unul sau cu mai multe rânduri de bile pot suporta sarcini radiale şi axiale mici şi mijlocii, vitese mari, cer construcţii rigide şi bine centrate, cu distanţe mici între paliere. Rulmenţii radiali oscilanţi, cu bile pe două rânduri, suportă mai puţin sarcini axiale, însă sunt mai puţin sensibili la deformaţiile sau inexactităţile de construcţie ale subansamblului. Rulmenţii radiali oscilanţi, cu role pe două rânduri, suportă sarcini radiale mari şi cu şocuri, şi sarcini axiale mijlocii; ei sunt mai puţin sensibili la defecte de coaxialitate. Rulmenţii radiali cu role conice suportă sarcini mijlocii şi mari, atât radiale, cât şi axiale, chiar şi cu şocuri. Rulmenţii radiali cu role cilindrice prezintă avantajele de robusteţă ale tuturor rulmenţilor cu role; permit, la tipurile fără umeri, dilataţii axiale ale arborilor, însă sunt foarte sensibili în privinţa prelucrării şi a rigidităţii subansamblului.

În principiu, rulmenţii pot fi aplicaţi în diferite feluri de paliere de rostogolire. Domeniul lor de folosinţă se extinde dela vitese mici sub sarcini foarte mari, până la vitese foarte mari sub orice fel de sarcini, chiar cu şocuri puternice. Astfel, rulmenţii se folosesc la arborii maşinilor de foarte înaltă turaţie (25 000 — 60 000 rot/min), la fusurile de filatură, la cutiile cap de osie (cutii de unsoare) pentru vagoane şi locomotive, la laminoare, la utilajul petrolier, la palierele reductoarelor de toate mărimile, la palierele principale ale arborilor marilor nave, la concasoare cu fălci, la maşini-unelte, la autovehicule, etc. Aplicarea lor e uneori limitată de dimensiunea mare a diametrului exterior, de exemplu la liniile grele de laminoare. — Rulmenţii prezintă, în general, mare siguranţă în exploatare şi sunt foarte puţin pretenţioşi la întreţinere; sunt, însă, foarte sensibili la murdărie.

Din punctul de vedere al formei corpurilor de rostogolire (v. fig. II), se deosebesc: rulmenţi cu bile, rulmenţi cu role înfăşurate, rulmenţi cu role scurte, rulmenţi cu role lungi, rulmenţi cu role lungi cu cepuri, rulmenţi cu role conice cu profil drept, rulmenţi cu role conice cu profil convex,

rulmenți cu role-butoiaș simetrice, rulmenți cu role-butoiaș asimetrice, rulmenți cu ace, rulmenți cu ace cu vârfuri.

Din punctul de vedere al posibilității de acomodare, în urma încovoierii arborelui sau a oscilației axei arborelui, se deosebesc: rulmenți oscilanți și rulmenți neoscilanți.

Din punctul de vedere al numărului rândurilor de corpuri de rostogolire, se deosebesc: rulmenți cu un rând de corpuri de rostogolire, cu două rânduri sau cu mai multe rânduri de corpuri de rostogolire.

Din punctul de vedere al diferitelor elemente constructive, se deosebesc: rulmenți cu sau fără colivie; rulmenți cu sau fără inele de rulare; rulmenți cu sau fără canal pentru siguranță; rulmenți fără protecțiune sau rulmenți protejați de o parte sau de ambele părți; rulmenți cu sau fără gulere (umere) la inelul interior sau la cel exterior; rulmenți cu sau fără degajare pentru introducerea bilelor; rulmenți cu sau fără inel sau rondelă de sprijin la inelul interior sau exterior; rulmenți cu gaură cilindrică sau cu gaură conică (conicitatea 1 : 12); rulmenți cu sau fără siguranță pe unul dintre inele; rulmenți cu cale de rulare normală sau cu cale de rulare adâncă; rulmenți cu bucea de fixare simplă și rulmenți cu bucea de fixare cu filet de extragere; rulmenți cu sau fără posibilitate de deplasare axială relativă a inelelor; rulmenți cu un singur inel de rulare, cu un inel la interior și două inele la exterior, și rulmenți cu un singur inel la exterior și două inele la interior, etc. (v. planșa). —

Din punctul de vedere al direcției forțelor principale de solicitare în raport cu axa de rotație, se deosebesc:

1. **Rulment axial** [упорный подшипник качения; roulement axial; Axialwälzlager; axial roller bearing; axiális gördülőcsapágy]: Rulment construit pentru a prelua exclusiv forțe în lungul axei lui de rotație, la care căile de rulare se găsesc pe fețele frontale ale inelelor (de ex. rulment axial cu bile, rulment axial cu role conice).

2. ~ **axial-radial** [упорно-радиальный подшипник качения; roulement axial-radial; axiales-radiales Wälzlager; axial-radial roller bearing; axiális-radiális gördülőcsapágy]: Rulment construit pentru a prelua forțe axiale mari și, de regulă, și forțe radiale mai mici decât primele (de ex. rulment axial oscilant, rulment axial cu bile cu cale de rulare adâncă). Inelele au căile de rulare pe fețele frontale.

3. ~ **radial** [радиальный подшипник качения; roulement radial; Radialwälzlager; radial roller bearing; radiális gördülőcsapágy]: Rulment construit pentru a prelua forțe exclusiv radiale (de ex. rulment cu role cilindrice), sau forțe radiale și forțe axiale mici în raport cu primele, adică forțe aproape perpendiculare pe axa de rotație (de ex. rulment radial cu bile cu degajare pentru introducerea bilelor) și la care căile de rulare se găsesc pe mantaua exterioară, respectiv pe cea interioară a inelelor.

4. ~ **radial-axial** [радиально-упорный подшипник качения; roulement radial-axial; Schrägwälzlager; radial-axial roller bearing; radiális-axiális gördülőcsapágy]: Rulment construit pentru a prelua atât forțe radiale, cât și forțe axiale de același ordin de mărime, și la care căile de rulare se găsesc pe mantaua exterioară, respectiv pe cea interioară a inelelor (de ex. rulment radial cu role conice, rulment radial cu bile cu cale de rulare adâncă). —

Din punctul de vedere al posibilității de acomodare în urma încovoierii arborelui sau a oscilației axei arborelui, se deosebesc:

5. **Rulment cu aliniere automată**: Sin. Rulment oscilant (v.).

6. ~ **cu orientare automată**: Sin. Rulment oscilant (v.).

7. ~ **neoscilant** [несамоустанавливающийся подшипник качения; roulement rigide; nichteinstellbarer Wälzlager, starrer Wälzlager; rigid roller bearing; merev csapágy]: Rulment radial, axial, axial-radial sau radial-axial, la care cele două inele permit în serviciu numai mișcarea relativă de rotație între arbore și carcasa palierului (de ex. rulment radial cu bile pe un singur rând, rulment radial cu role cilindrice pe un singur rând, rulment axial cu bile pe un singur rând, etc.).

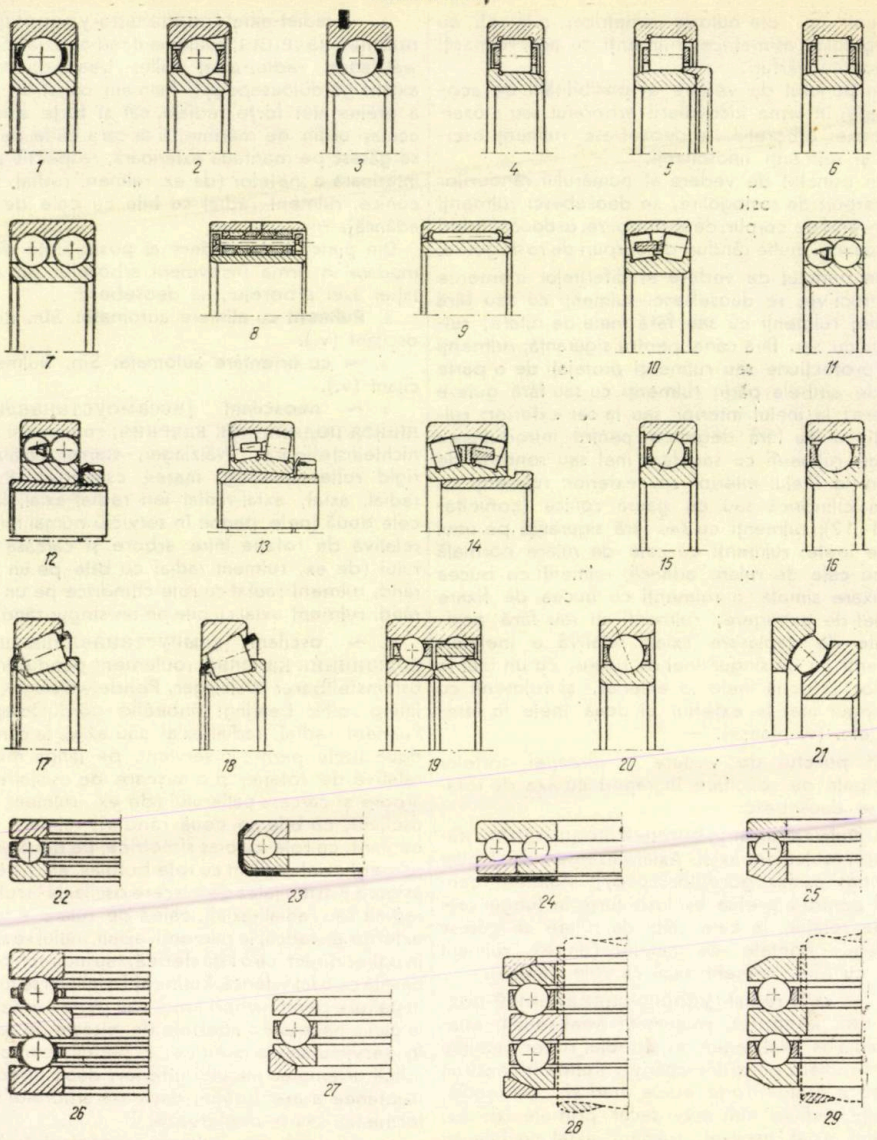
8. ~ **oscilant** [самоустанавливающиеся подшипник качения; roulement pendulaire; selbsteinstellbarer Wälzlager, Pendelwälzlager; oscillating roller bearing; önbeálló gördülőcsapágy]: Rulment radial, radial-axial sau axial, la care cele două inele permit în serviciu, pe lângă mișcarea relativă de rotație, și o mișcare de oscilație între arbore și carcasa palierului (de ex.: rulment radial, oscilant, cu bile pe două rânduri; rulment radial, oscilant, cu role-butoiaș simetrice, pe două rânduri, rulment axial oscilant cu role butoiaș, etc.). Pentru a asigura posibilitatea de mișcare oscilantă la rulmenții radiali sau radiali-axiali, calea de rulare a inelului exterior e sferică; la rulmenții axiali, inelul se sprijine în palier direct, cu o față sferică, sau indirect, printr'o pastilă cu o față sferică. Rulmenții oscilanți se folosesc la paliere pentru arbori lungi sau pentru ansambluri la cari e necesară o libertate de mișcare de oscilație în serviciu sau la montare; ei permit acomodarea, adică orientarea inelului interior, după direcția instantanee a axei fusului, dacă axa arborelui se deformează sau se deplasează.

9. ~ **rigid**: Sin. Rulment neoscilant (v.).

10. ~ **sferic**: Sin. Rulment oscilant (v.).

11. **Rulou** [деревянная штора, рулон; rouleau, volet roulant; Rolladen, Rollvorhang; roller blind, Venetian shutter; redöny, roló]. *Cs., Arh.*: Oblon de lemn, format din lamele de lemn profilate, paralele, legate între ele cu lame flexibile de oțel, astfel încât să se poată înfășura pe un ax orizontal, așezat într'un spațiu amenajat deasupra tocului unei ferestre sau al unei uși, și care poate fi rotit într'un sens sau în altul, pentru deschidere și închidere. Acționarea axului se face printr'o bandă textilă rezistentă, de care se trage și care se înfășură, alternativ, fie

Rulmenți



Rulmenți radiali: 1), 2) și 3) cu bile pe un singur rând, obișnuit (00000), respectiv cu degajare pentru introducerea bilelor (70000), respectiv cu canal pentru siguranță (50000); 4), 5) și 6) cu role cilindrice pe un singur rând, cu un singur guler (umăr) la inelul interior (42000), respectiv cu inel de sprijin la inelul interior (72000), respectiv fără guler la inelul interior (32000); 7) cu bile pe două rânduri; 8) cu role cilindrice înfășurate, pe un singur rând (5000); 9) cu ace pe un singur rând (74000); 10) oscilant, cu role butoiaș pe două rânduri (3000); 11) oscilant cu bile pe două rânduri (1000); 12) oscilant, cu bile pe două rânduri, cu gaură conică și bucea de fixare (11000); 13) și 14) oscilant, cu role butoiaș pe două rânduri, cu gaură conică și bucea de fixare (13000), respectiv cu gaură conică și bucea de fixare cu filet de extracție.

Rulmenți radiali axiali: 15) cu bile pe un singur rând (rulment magneto), demontabil (6000); 16) cu bile pe un singur rând, cu cale de rulare adâncă ($\beta = 26°$), nedemontabil (46000); 17) și 18) cu role conice pe un singur rând, demontabil, cu conicitate mică (7000), respectiv cu conicitate mare (27000); 19) cu bile pe două rânduri, cu căi de rulare adâncă, cu două inele interioare (85000).

Rulmenți axiali radiali; 20) cu bile pe un singur rând, cu cale de rulare adâncă ($\beta = 40°$), neoscilant (66000); 21) oscilant, cu role butoiaș pe un singur rând.

Rulmenți axiali: 22) cu bile pe un singur rând (8000); 23) cu bile pe un singur rând, fără colivie, cu carcasă de protecțiune; 24) cu bile pe două rânduri, cu rondelă de sprijin; 25) și 27) oscilant cu bile pe un singur rând, fără pastilă de sprijin respectiv, cu pastilă de sprijin; 26) cu bile pe un singur rând dublu, pentru sarcini în ambele sensuri (38000); 28) și 29) cu bile pe un singur rând dublu, pentru sarcini în abele sensuri cu pastile da sprijin, respectiv fără pastile de sprijin.

Cifrele din paranteze indică simbolizarea după STAS 1678-50.

pe o roată fixată la unul dintre capetele axului orizontal, fie pe un ax metalic, echipat cu un resort şi fixat în perete. În mişcarea de ridicare sau de coborîre, lamelele sunt ghidate de un cadru făcut din oţel profilat în U, care asigură şi rigiditatea oblonului, când acesta e coborît. Partea inferioară a acestui cadru se poate inclina, fiind legată prin articulaţii de partea superioară, fixă, pentru a permite aerisirea şi iluminarea parţială a interiorului, când ruloul e coborît. În poziţia coborîtă, lamelele ruloului pot fi apropiate unele de altele, sau lăsate cu spaţii între ele, datorită faptului că lamele de oţel, cari leagă câte două lame de lemn, se pot mişca într'un şanţ care le traversează pe acestea din urmă, şi sunt fixate de acestea printr'un cuiu, iar găurile lamelelor de oţel sunt alungite.

1. **Rulou** [кругляк, карандаш; rondin; Restrolle, Reststämme; core; maradékszár]. *Ind. lemn.*: Piesă de lemn, cilindrică, rezultată din partea centrală a buşteni lor, după derulare la maşina de derulat (v.), având lungimea egală cu lungimea buşteanului şi diametrul variabil, în funcţiune de mărimea pieselor de strângere ale păpuşilor dela maşina de derulat şi în funcţiune de calitatea materialului lemnos în zona centrală. Rulourile constitue un deşeu al producţiei de placaje, reprezentând 8···22% din materia primă prelucrată. Se recuperează, în parte, prin derularea suplementară a rulourilor secţionate, la maşini de derulat cu dimensiuni mici, sau prin debitarea la ferestrău, în şipci pentru amba'aje, sau în calupuri pentru pavaje de lemn.

2. **Rulou** [ролик; rouleau; Rolle; roll; görgő]. *Tehn.*: Organ de maşină sau element de construcţie, care are forma de corp de revoluţie (în general, forma de cilindru circular drept), de regulă cu înălţimea mai mare decât diametrul, şi care, pentru lucru, se roteşte în jurul axei sale de simetrie. Ruloul poate servi, de exemplu, la rularea unui sistem tehnic pe o cale, la transmiterea sau transformarea unei mişcări într'un sistem tehnic, la stabilirea contactului electric cu un fir de cale, la transmiterea unei solicitări, la susţinerea sau transportul unor piese, etc. — Exemple:

3. ~ **de transportor cu rulouri** [ролик рольганга; rouleau de train de rouleaux; Rolle eines Rollgangs; roll of a live roller bed; görgőspálya görgője]: Organ al unui transportor cu rulouri (cale cu rulouri), constituit dintr'un corp de revoluţie care se roteşte în paliere fixe. De regulă, rulourile sunt metalice, dimensiunile şi construcţia lor diferind după destinaţia transportorului, care poate fi folosit în fabricaţie şi manutenţiune, în industria grea sau în cea uşoară. Ruloul e compus dintr'un corp şi un ax cu două fusuri; axul poate fi monobloc cu corpul, sau separat de acesta şi constituit dintr'o singură piesă sau din două semiaxe. Materialul şi construcţia rulourilor diferă după greutatea pieselor transportate şi după solicitările dinamice la cari sunt supuse.

Rulourile metalice pot fi: rulouri de oţel forjat, de obiceiu masive (pentru solicitări foarte mari, de ex. primele rulouri instalate lângă foarfeci mari de laminate); rulouri cu corpul de oţel turnat, masive sau cave (cu goluri), monobloc sau solidarizate cu axul (pentru solicitări mari, de ex. la transportoarele pentru laminoare finisoare mari, sau pentru mese ridicătoare); rulouri cu corpul de fontă, solidarizate cu axul (pentru solicitări mai mici, de ex. la evacuare la laminoare de tablă fină); rulouri din tuburi, solidarizate cu axul (pentru solicitări mici, de ex. pentru căi de transport). Palierele axului pot fi paliere de alunecare sau paliere de rostogolire (cu role cilindrice, cu role conice sau cu rulouri elastice). Forma corpului depinde de materialul transportat şi e, de obiceiu, cilindrică (la majoritatea transportoarelor) sau bitronconică (la transportoarele pentru laminoare de ţevi).

După modul de antrenare, rulourile pot fi libere (neantrenate), sau antrenate individual, în perechi sau în grup. Antrenarea individuală se face direct, prin electromotor, sau indirect, prin cuplaj cu fricţiune, prin manşon de cuplare, sau prin angrenaj interior sau exterior. Antrenarea în perechi sau în grup se poate face prin angrenaje conice sau cilindrice, folosind roţi dinţate cilindrice libere. Sin. Rulou de cale cu rulouri.

4. ~ **de compresor**: Sin. Tobă de compresor. V. sub Cilindru compresor.

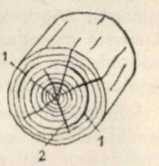
5. ~ **de contact** [фрикционный барабан, роликовый контакт пантографа; rouleau de contact de pantographe; Stromabnehmerrolle; pantograph contact roller; áramszedő-görgő]: Piesă de contact a anumitor pantografe cu frecare de rostogolire, constituită dintr'un cilindru masiv de cupru, care se rostogoleşte pe firul de cale. Are dispozitive de ungere la axul de rotaţie, montat pe leagănul pantografului. V. şi sub Pantograf şi sub Priză de curent.

6. ~ **de laminor**: Sin. (impropriu) Cilindru de laminor. V. Laminor, cilindru de ~.

7. ~ **de reazem**. V. sub Reazem cu rulouri circulare, Reazem cu rulouri pendulare.

8. **Rulouri, uscătorie cu** ~. V. Uscătorie cu rulouri.

9. **Rulură** [отлуп, круговая трещина; roulure, fente circulaire; Mondriß, Kreisriß; circular crevice; körrepedés]. *Silv.*: Crăpătură în formă de segment de cerc, de-a-lungul unui inel anual, pe o fracţiune sau pe întreaga lungime a acestuia. Rulura se produce, de regulă, în partea centrală a trunchiurilor de arbori, către baza acestora, şi e cauzată de diferenţele dintre proprietăţile tehnologice ale lemnului din inelele anuale şi de diferenţele de umiditate a lemnului din acestea, produse în timpul vieţii arborelui.



Secţiune printr'un trunchiu cu rulură.
1) rulură; 2) crăpături de inimă.

10. **Rumb** [румб; manche à air; Ventilator; air feeder, wind sleeve; szellőző nyliás]. *Nav. m.*: Gură de aerisire a magaziilor, la şlepuri, situată pe punte.

SECRET. GENERAL AL CONSILIULUI DE MINISTRI
BIBLIOTECA DE DOCUMENTARE

1. **Rumbatron** [румбатрон; rhumbatron; Rhumbatron; rhumbatron; rumbatron]. *Elt.*: Circuit electric închis, constituit dintr'un sistem de cilindri conductori, care e folosit în dispozitivele pentru obținerea curenților de foarte înaltă frecvență, cărora le corespund unde decimetrice sau centimetrice, prin modularea vitesei electronilor.

2. **Rumegare** [жевание; rumination; Wiederkäuen; rumination; kérödzés]. *Biol.*: Proces de remasticare a nutreturilor ingerate. Rumegarea constitue o particularitate a fiziologiei digestiei animalelor din subordinul rumegătoarelor.

Nutrețul ingerat, după ce a fost masticat rapid și sumar și umezit cu salivă, ajunge în primele două compartimente gastrice (rumen și rețea). Aici se imbibă cu apă și e supus acțiunii fermentative a unei bogate flore microbiene care, lizând parțial învelișul de celuloză al celulelor din componența nutreturilor, favorizează o mai bună digerare a acestora. Rumegarea începe după circa o jumătate de oră dela terminarea ingerării tainului. În acest scop, în urma unei serii de mișcări combinate ale rumenului, diafragmei și esofagului, nutreturile sunt regurgitate sub formă de boluri de rumegare.

După rumegare, adică după remasticare, ele sunt înghițite din nou, trecând de data aceasta prin gutiera esofagină direct în foios, iar de aici, în chiag (stomacul propriu zis al acestor animale).

Rumegarea durează circa o oră. În decurs de 24 de ore, animalul poate avea 6···8 perioade de rumegare. Durata rumegării e influențată de condițiunile de întreținere a animalelor și de felul nutreturilor ingerate. Cu cât acestea sunt mai fibroase, cu atât rumegarea lor e de mai lungă durată.

Rumegarea se efectuează în bune condițiuni dacă animalele sunt lăsate în liniște după hrănire.

Lipsa rumegării e unul dintre simptomele caracteristice îmbolnăvirilor digestive ale rumegătoarelor.

Datorită acestei caracteristice a fiziologiei digestiei lor, rumegătoarele digeră și, deci, valorifică mai bine decât toate celelalte animale nutreturile bogate în celuloză (fân, paie, coceni).

3. **Rumegătoare** [жвачные животные; ruminants; Wiederkäuer; ruminants; kérödzők]. *Biol.*: Animale mamifere cari aparțin subordinului solenodontelor, ordinul bicopitatelor, subclasa mamiferelor superioare (Monodelphia).

Subordinul rumegătoarelor cuprinde mai multe familii, dintre cari cea mai importantă e familia bovideelor sau a cavicornelor, adică a animalelor cu coarnele crescute pe cepi osoși și goale pe dinăuntru. Din această familie fac parte trei subfamilii: bovinele, ovinele, antilopinele. Bovinele, cunoscute și sub numele de vite cornute mari, au un singur gen, cu mai multe specii sălbatice și domestice, dintre cari cea mai mare importanță o are specia boului (Bos taurus) și specia bivolului (Bos bubalus). Subfamilia ovinelor sau a vitelor cornute mici cuprinde mai multe genuri, dintre cari cele mai importante sunt genul Ovis și genul Capra, din cari fac parte oile, respectiv caprele.

Toate rumegătoarele sunt erbivore. E'e se caracterizează prin dentiție selenodontă (cu rugozități de smalț în formă de semilună) și prin faptul că rumegă. Stomacul lor e compartimentat, având patru compartimente gastrice, și anume: rumen, rețea, foios și chiag. Aceste caracteristice anatomo-fiziologice ale aparatului digestiv sunt determinate de specificul alimentației și de condițiunile de viață ale animalelor din acest subordin (v. și sub Rumegare).

4. **Rumeguș de lemn** [опилки; sciure de bois; Sägemehl, Sägespäne; sawdust; fürészpor]. *Ind lemn.*: Deșeuri (rămășițe) de lemn, în formă de așchii mărunte (tărâțe), provenite din tăierea lemnelor cu ferestrăul de mână sau cu ferestrăul mecanic. Dimensiunile așchiilor depind de poziția planului de tăiere în raport cu mersul fibrelor și al inelelor anuale, de esența și umiditatea lemnului, de gradul de tocire al dinților ferestrăului, de vitesa de tăiere, etc. Cantitatea de rumeguș rezultată din debitarea bușteniior în cherestea reprezintă 12···15% din volumul lemnului brut prelucrat.

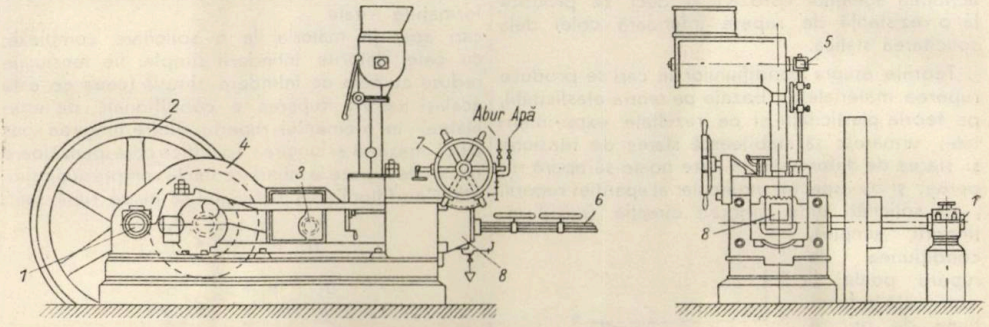
Rumegușul poate fi valorificat brut sau prelucrat. Neprelucrat (eventual numai uscat), rumegușul poate fi folosit: drept combustibil în focare industriale (cu trepte) sau casnice, sau în gazogene; ca absorbant sau ca material filtrant pentru filtrarea unor uleiuri sau a altor lichide industriale; pentru curățit, uscat și lustruit (piese metalice, blănuri, piei, pardoseli, etc.); ca izolant termic în instalații industriale, agricole, silvice (pepiniere), etc.; ca ambalaj pentru sticlărie, porțelanuri, produse metalice; pentru umplerea unor obiecte de sport, jucării, etc.; pentru stingerea incendiilor de uleiu; pentru micșorarea alunecării pe podele unse, pe ghiață, etc.; pentru așternut în grajduri, etc.

Prelucrat mecanic, rumegușul poate fi folosit: drept combustibil, prin brichetarea cu sau fără lianți; la fabricarea făinii de lemn, întrebuințată în industria de mase plastice, linoleum, explozivi, pietre de șlefuit, etc.; la fabricarea unor produse speciale, ca tencueli speciale, mulaje, dale, cărămizi poroase, forme de turnat, amestecuri pentru epurarea gazelor, etc. — Prelucrat chimic, rumegușul poate fi transformat: în celuloză (folosită ca umplutură, fibrele obținute fiind prea scurte), în produse de hidroliză (zaharuri, alcooli, drojdii nutritive, etc.), în produse de distilare (cărbune de lemn, alcool metilic, acetonă, acid acetic, gudroane), în brichete (fabricate prin semicarbonizare). Rumegușul mai poate fi folosit la extragerea de rășini și materii tanante.

Dintre utilizările menționate, brichetarea cu sau fără liant e aceea care poate absorbi cantități mai mari din disponibilul fabricilor de cherestea.

5. **Rumegușului, brichetarea ~ de lemn** [брикетирование древесных опилок; briquettage

de la sciure de bois; Sägemehlbrikettierung; saw dust briquetting; fürészporbrikettálás]. *Ind. lemn.*: Aglomerarea rumeguşului de lemn în forme geometrice regulate, cu sau fără liant. Prin brichetare se reduce volumul rumeguşului la 1/4···1/5 din cel iniţial, se măresc puterea calorifică şi posibilitatea de ardere în sobe obişnuite, şi se creează posibilităţi economice de depozitare şi de transport. Se foloseşte, de regulă, brichetarea la presiune înaltă, fără liant, brichetarea la presiune mijlocie, cu sau fără liant, şi brichetarea prin semicarbonizare la presiune mijlocie, fără liant. S'au făcut şi încercări reuşite de brichetare cu ajutorul unor proteine vegetale.



Presă de brichetat rumeguş, tip I. E. Egorov (schemă).

1) arbore motor; 2) volan; 3) capul de cruce al pistonului plonjor; 4) angrenaj de acţionare a manivelei pistonului plonjor; 5) angrenaj de antrenare a alimentatorului; 6) transportor pentru brichete; 7) roată de reglare a presiunii în cilindrul presei; 8) cilindrul presei.

Brichetarea se efectuează cu prese de diferite construcţii. Presa sovietică de brichetat tip I. E. Egorov lucrează cu presiunea de 1000 kg/cm² şi produce orar 1250 kg brichete fără liant, de cca 160×70×30 mm, cu greutatea specifică de 1···1,2 g/cm³ (v. fig.). Presarea se face unilateral, prin piston plonjor (plunger), cu contrapresiune dată de coloana de brichete. Corpul presei e răcit cu apă, pentru a micşora încălzirea din cauza frecării brichetei de interiorul cilindrului. În ţara noastră se brichetează rumeguşul de esenţe răşinoase, fără liant, cu ajutorul unor instalaţii cu piston de tipul Ganz-Ratibor şi Brno-Kralovopolska, corpul cilindrului de presă fiind încălzit cu vapori, pentru a uşura brichetarea la presiune mijlocie.

1. **Rumen** [рубец; rumen, panse; Pansen; rumen, paunch; bendő]. *Zool.*: Primul şi cel mai mare compartiment gastric al animalelor din subordinul rumegătoarelor. El are rolul de rezervor al nutreţurilor ingerate, şi de organ de pregătire a acestora în vederea rumegării.

2. **Rumenit** [руменит; rouménite; Rumänit; roumainite; rumenit]. *Mineral.*: Varietate de ozocherit, provenind din districtul Buzău.

3. **Runc:** Loc în care s'a tăiat pădurea, spre a deveni loc de păşune, în special pentru oi. Sin. Izlaz.

4. **Rundrender** [рундрендер; machine circulaire à tricoter; Rundränder; circular knitting machine; körszegélyező]. *Ind. text.*: Maşină de tricotat circulară, pentru manşete. V. Tricotat, maşină de ~.

5. **Rupător:** Sin. Desfăcător (v.).

6. **Rupelian** [рупелиановый слой; rupélien; Rupelien; Rupelian; rupelián]. *Geol.*: Etajul mediu al Oligocenului, caracterizat, în general, prin prezenţa următoarelor fosile: Avicula stampiensis, Leda deshayesiana, Astarte Kickxi, Cytherea splendida, Pleurotoma intorta, Fusus elongatus, Aporrhais speciosa, etc.

7. **Rupere** [разрыв; rupture; Bruch; breaking törés]. 1. *Gen.*: Formarea unei soluţii de continuitate, într'un mediu solicitat, care prezenta continuitate macroscopică.

8. ~ [обрывание отростков; cassement; Abbrechen; hand breaking; letörés]. *Agr.*: Operaţiune chirurgicală în verde, care consistă în ruperea cu mâna a unor lăstari în creştere, în scopul opririi acesteia. Se aplică în cazuri de întârziere a ciupitului şi se completează ulterior cu operaţiuni de tăieri în verde.

9. **Ruperea materialelor** [разрыв материалов; rupture des matériaux; Brechen der Materialien; breaking of the materials; törés, szakitás]. *Rez. mat.*: Fenomenul de distrugere a continuităţii unui material solid sub acţiunea forţelor exterioare, când acestea depăşesc forţele de coeziune intermoleculare.

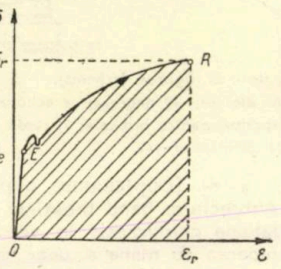
După natura sarcinilor cari le produc, se deosebesc: ruperi la solicitări statice (aplicate progresiv), ruperi la solicitări prin şoc şi ruperi prin oboseală (produse de sarcini variabile).

Ruperea la solicitări statice se poate prezenta ca rupere prin smulgere şi ca rupere prin alunecare. La materialele casante neferoase, solicitate la întindere, ruperea se produce prin smulgere în secţiune normală; dacă sunt solicitate la răsucire, ruperea se produce prin smulgere la 45° faţă de axa barei. La materialele cu proprietăţi plastice, solicitate la întindere, se produc simultan cele două forme de rupere; dacă sunt solicitate la răsucire, ruperea se produce prin lunecare în secţiuni normale pe axa barei. În general,

la ruperea metalelor în încercările statice, secțiunea de rupere prezintă un aspect grăunțos. — La ruperea prin șoc, secțiunea obținută are aspect asemănător celui obținut prin încercările statice. — La ruperea prin oboseală, secțiunea de rupere are un aspect cu totul deosebit: o parte a secțiunii e lucioasă, ca urmare a frecării celor două porțiuni ale piesei în zona fisurată înainte de rupere, iar restul secțiunii e grăunțos, în zona corespunzătoare ruperii brusce. Ruperea prin oboseală a unei piese sub efectul unor sarcini variabile, în general periodice și aplicate de un număr foarte mare de ori, e ușurată prin existența concentrărilor de tensiuni și prin acțiunea agenților corozivi, și deci se produce la o rezistență de rupere inferioară celei dela solicitarea statică.

Teoriile asupra condițiunilor în cari se produce ruperea materialelor, bazate pe teoria elasticității, pe teoria plasticității și pe rezultate experimentale, urmăresc să stabilească starea de tensiune și starea de deformație la care poate să apară ruperea, și nu aspectul molecular al apariției ruperii.

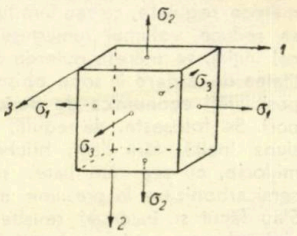
La solicitări într'o singură direcție (cazul întinderii simple), condițiunea de rupere poate fi exprimată în funcțiune de oricare dintre următoarele mărimi (v. fig.): rezistența normală de rupere σ_r, lungirea specifică la rupere ε_r, lucrul mecanic specific la rupere L_r (reprezentat prin aria haşurată), sau rezistența tangențială de rupere $\tau_r = \frac{1}{2}\sigma_r$, fiindcă oricare dintre aceste mărimi le determină în mod univoc pe celelalte. — La stare plană și la stare spațială a tensiunilor nu mai există însă această relație univocă între elementele σ_r, ε_r, L_r, τ_r. De aceea, criteriul apariției ruperii sau al curgerii plastice a fost exprimat pe rând în funcțiune de fiecare dintre cele patru elemente indicate mai sus. Astfel s'au obținut cele patru teorii clasice asupra ruperii și anumite teorii în cari se combină între ele criteriile exprimate cu ajutorul acestor elemente. (V. și Plasticitate, ipotezele limitei de ~).



Curba caracteristică.
E) limita de elasticitate; R) ruperea.

După teoria tensiunii normale maxime (ipoteza I de rupere), ruperea materialului depinde de tensiunea normală principală maximă (de întindere sau de compresiune). Condițiunea ca ruperea materialului să nu se producă într'un punct în care tensiunile normale principale sunt $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$, e $\sigma_1 \leqslant \sigma_{rt}$ sau $|\sigma_3| \leqslant |\sigma_{rc}|$. Experiențele arată că această ipoteză nu e realizată în toate cazurile de rupere. În cazul răsucirii, de exemplu, rezultă din această ipoteză că ruperea s'ar produce la o valoare a tensiunii tangențiale $\tau = \sigma_{rt}$ respectiv $\tau = |\sigma_{rc}|$, ceea ce nu se confirmă prin încercări.

După teoria deformației maxime sau a tensiunii reduse maxime (ipoteza II de rupere), se compară fie deformațiile reale cari apar în material la o solicitare complexă, cu cele datorite întinderii simple, fie tensiunile reduse cu cele de întindere simplă (ceea ce este același lucru). Ruperea e condiționată de egalitatea, în momentul ruperii, dintre lungirea specifică maximă și lungirea specifică corespunzătoare limitei de rupere la întindere sau la compresiune simplă. Condițiunile ca materialul să nu se rupă sunt:



Direcții principale și tensiuni principale.

$$\frac{\sigma_1}{E} - \mu\frac{\sigma_2+\sigma_3}{E} \leqslant \frac{\sigma_{rt}}{E};$$

$$\left|\frac{\sigma_3}{E} - \mu\frac{\sigma_1+\sigma_2}{E}\right| \leqslant \left|\frac{\sigma_{rc}}{E}\right|$$

sau, după cealaltă formulare:

$$\sigma_{1red} \leqslant \sigma_{rt};$$

$$|\sigma_{3red}| \leqslant |\sigma_{rc}|.$$

Aplicată solicitării de forfecare pură, ipoteza II de rupere duce la relația $\tau_r = 0{,}77\,\sigma_r$. Când compresiunii într'o singură direcție i se suprapune o compresiune într'o direcție transversală, rezistența materialului ar trebui să crească dacă e realizată această ipoteză, ceea ce nu se confirmă experimental.

După teoria tensiunii tangențiale maxime (ipoteza III de rupere), ruperea se produce când tensiunea tangențială maximă atinge valoarea tensiunii tangențiale care se constată (pe o secțiune la 45° față de axa barei) la limita de rupere a pieselor supuse la întindere simplă. Condițiunea ca ruperea să nu se producă e:

$$\tau_{2max} = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \leqslant \frac{\sigma_r}{2}.$$

Aplicată solicitării de forfecare pură, ipoteza III duce la relația: $\tau_r = \sigma_r/2$. Această teorie a fost desvoltată de Mohr, sub formă grafică, în special pentru materialele cari au rezistențe de rupere diferite la întindere și compresiune (v. și sub Plasticitate, ipotezele limitei de ~). Teoria dă rezultate satisfăcătoare în cazul ruperii materialelor cu proprietăți plastice pronunțate; ea se aplică în mod curent la dimensionarea pieselor de mașini.

După teoria energiei de deformație (ipoteza IV de rupere), lucrul mecanic specific necesar pentru ruperea materialului nu depinde de com-

plexitatea solicitării care provoacă ruptura; condiţiunea de rupere se obţine, deci, egalând lucrul mecanic de deformaţie specific, corespunzător solicitării complexe, cu lucrul mecanic specific necesar pentru ruperea la întindere-compresiune simplă. Luând direcţiile tensiunilor principale ca axe de referinţă, condiţiunea ca ruperea să nu se producă e:

$$\sigma_1^2+\sigma_2^2+\sigma_3^2-2\mu(\sigma_1\sigma_2+\sigma_2\sigma_3+\sigma_3\sigma_1)\leqslant\sigma_r^2.$$

Pentru solicitarea de forfecare pură, ipoteza IV de rupere duce la relaţia $\tau_r=0{,}62\,\sigma_r$. Teoria nu se aplică materialelor cari rezistă diferit la întindere şi la compresiune; din ea nu rezultă posibilitatea ruperii prin presiune hidrostatică.

Pentru a corecta inconvenientele arătate, cazurile de solicitare au fost separate în două categorii (Huber): $\sigma_1+\sigma_2+\sigma_3>0$, când predomină tensiunile de întindere şi $\sigma_1+\sigma_2+\sigma_3<0$, când predomină tensiunile de compresiune. În primul caz, condiţiunea de rupere e cea exprimată mai sus; în cel de al doilea caz, din lucrul mecanic total se scade lucrul mecanic pentru varierea volumului şi se obţine lucrul mecanic specific pentru modifcarea formei. În starea limită critică, lucrul mecanic pentru modificarea formei dintr'o solicitare compusă e egal cu lucrul mecanic pentru modifcarea formei din întindere-compresiune axială; deci, condiţiunea ca ruperea să nu se producă e:

$$(\sigma_1-\sigma_2)^2+(\sigma_2-\sigma_3)^2+(\sigma_3-\sigma_1)^2\leqslant 2\,\sigma_r^2$$

$$\tau_1^2+\tau_2^2+\tau_3^2\leqslant\frac{1}{2}\sigma_r^2\,(2\,\tau_r^2).$$

În cazul dimensionării după metoda rezistenţelor admisibile, a elementelor supuse la solicitări compuse, relaţiile cari exprimă condiţiunile de rupere pot fi puse sub forma de condiţiuni de rezistenţă. În acest scop se introduce noţiunea de rezistenţă redusă, care e o stare de tensiune liniară, echivalentă cu o stare complexă dată, şi care se exprimă prin relaţia

$$\sigma_{red}=\sqrt{\frac{1}{2}\left[(\sigma_1-\sigma_2)^2+(\sigma_2-\sigma_3)^2+(\sigma_3-\sigma_1)^2\right]}$$

$$=\sqrt{\frac{1}{2}\left[(\sigma_x-\sigma_y)^2+(\sigma_y-\sigma_z)^2+(\sigma_z-\sigma_x)^2+3\,(\tau_{xy}+\tau_{yz}^2+\tau_{zx}^2)\right]}.$$

Condiţiunea de rezistenţă după metoda rezistenţelor admisibile, în cazul solicitărilor compuse, e: $\sigma_{red}\leqslant\sigma_a$.

Pentru cazurile curente de solicitare plană rezultă: la încovoiere simplă

$$\sigma_{red}=\sqrt{\sigma_x^2+3\tau^2}\leqslant\sigma_a;$$

la tensiune plană

$$\sigma_{red}=\sqrt{\sigma_x^2+\sigma_y^2-2\,\sigma_x\sigma_y+3\tau^2}\leqslant\sigma_a \text{ dacă } \sigma_x\neq\sigma_y,$$

$$\sigma_{red}=\sqrt{\sigma_x^2+3\tau^2}\leqslant\sigma_a \text{ dacă } \sigma_x=\sigma_y,$$

$$\sigma_{red}=\sqrt{3\,(\sigma_x^2+\tau^2)}\leqslant\sigma_a \text{ dacă } \sigma_x=-\sigma_y;$$

la lunecare plană

$$\tau\leqslant 0{,}6\,\sigma_a;$$

la lunecare cu încovoiere şi compresiune

$$\sigma_{red}=\sqrt{\sigma_z^2+3\tau^2}\leqslant\sigma_a.$$

În primele trei ipoteze se dă o interpretare unilaterală fenomenelor legate de rupere. Ele leagă ruperea de un singur parametru hotărîtor (σ_r, ε_r, τ_r) şi nu stabilesc o delimitare riguroasă între stările limită periculoase: depăşirea limitei de curgere, zona deformaţiilor mari şi ruperea materialului prin smulgere sau forfecare. În ce priveşte ipoteza a patra, a lucrului mecanic pentru modificarea formei, aceasta nu diferă principial de ipoteza a treia. De aceea, condiţiunile ruperii materialelor în stare casantă sau plastică nu pot fi formulate prin aceste ipoteze. —

Un acelaşi material poate prezenta însă atât ruperi de smulgere, cât şi ruperi de lunecare, în funcţiune de condiţiunile în cari sunt puse, cum a arătat prima oară N. N. Davidenkov. Dintre ipotezele clasice, ipotezele III sau IV pot explica mai bine ruperea prin lunecare, iar primele două teorii (şi, în special, a doua), explică suficient de bine ruperea prin smulgere. Conform teoriei unificate a lui Davidenkov-Friedman, ruperea unui material se produce conform ipotezei tensiunilor tangenţiale maxime (III) sau conform ipotezei alungirilor maxime (II), după următorul criteriu: Se construeşte diagrama stării mecanice raportată la două axe de coordonate rectangulare (v. fig.), în care, pe verticală se poartă tensiunea tangenţială maximă $\tau_{max}=(\sigma_1-\sigma_3)/2$, care va indica

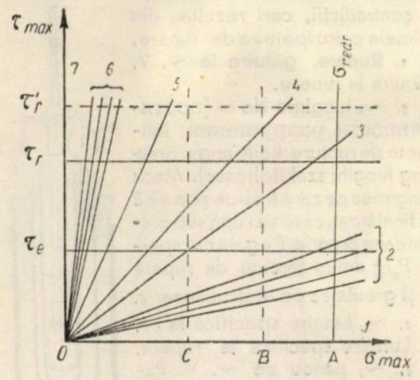


Diagrama stării mecanice.

1) Întindere sau compresiune egală pe toate direcţiile; 2) solicitări apropiate de cele de întindere egală pe toate direcţiile; 3) tracţiune simplă; 4) forfecare pură; 5) compresiune simplă; 6) cazuri apropiate de compresiune simplă; 7) compresiuni pe mai multe direcţii, cari dau $m=\infty$.

ruperea conform ipotezei III, iar pe orizontală, tensiunea redusă maximă $\sigma_{red\,max}=\sigma_1-\mu(\sigma_2+\sigma_3)$, care va indica ruperea în baza ipotezei II; apoi se trasează orizontala corespunzătoare rezistenţei tangenţiale de rupere τ_r şi verticala corespunzătoare rezistenţei reduse de rupere $\sigma_{red\,r}$. O stare oarecare de tensiune se caracterizează în diagramă

printr'o dreaptă care trece prin origine şi are coeficientul unghiular

$$m=\frac{\tau_{max}}{\sigma_{red\ max}}=\frac{\frac{1}{2}(\sigma_1-\sigma_3)}{\sigma_1-\mu(\sigma_2+\sigma_3)};$$

dacă această dreaptă intersectează întâi verticala $\sigma_{red\ r}$ (cum sunt, de ex. dreapta 1 sau fasciculul de drepte 2), ruperea se produce prin smulgere, în baza ipotezei II de rupere, iar dacă dreapta intersectează întâi orizontala σ_r (cum sunt dreptele 4, 5 şi 7, sau fasciculul 6), ruperea se produce prin lunecare, în baza ipotezei III de rupere. În această teorie se explică, deci, în funcţiune de solicitările aplicate, cum un acelaşi material se poate rupe după o ipoteză sau alta şi cum se poate trece prin tratamente termice dela un tip de rupere la altul, pentru aceleaşi solicitări aplicate piesei, prin faptul că prin tratament se modifică valorile critice τ_r, $\sigma_{red\ r}$. Astfel, de exemplu, mărind tensiunea τ_r la valoarea τ'_r, se observă că starea de solicitare reprezentată prin linia (3), care iniţial intersecta întâi linia τ_r şi producea rupere prin lunecare, va intersecta acum linia $\sigma_{red\ r}$ şi va produce rupere prin smulgere. De asemenea, tratamentele termice cari micşorează deformaţiile (călire) pot reduce valoarea $\sigma_{red\ r}'$ mutând punctul (A) în (B) sau în (C), fapt care măreşte tendinţa la ruperi prin smulgere. Deci, folosind această teorie unificată, se evită numeroase nepotriviri şi contradicţii, cari rezultau din primele patru ipoteze de rupere.

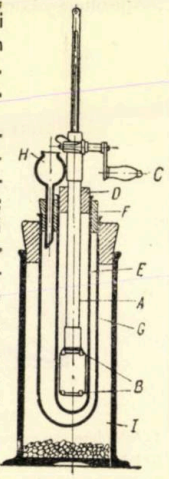
1. **Rupere,** gâtuire la ~. V. Gâtuire la rupere.

2. **~, lungime de ~** [протяженности разрушения; longueur de rupture; Reißlänge; breaking length; szakitóhossz]. *Mec.:* Lungimea pe care trebue să o aibă un fir atârnat, ca să se rupă sub greutatea sa proprie. E egală cu raportul P_r/g dintre sarcina de rupere P_r şi greutatea pe metrul linear g.

3. **~, lungire specifică la ~.** V. Lungire specifică la rupere.

4. **~, panou de ~.** V. Panou de rupere.

5. **~,** punct de ~ [точка разрушения; point de rupture; Bruchpunkt; point of breaking; törési pont]. *Ind. petr.:* Temperatura la care un strat de bitum, gros de 0,5 mm, aşternut pe o lamă de oţel supusă unei serii de încovoieri alternative, începe să se fisureze în urma pierderii elasticităţii. Se determină cu aparatul Fraass, care se compune dintr'un dispozitiv mecanic de încovoiere a unei lame de oţel flexibile; din două eprubete, una interioară, pentru lamă, şi alta exterioară, pentru mediul răcitor care poate fi bioxid de carbon solid, eter, etc.; un termometru, care indică temperatura în jurul lamei. Determinarea se face acoperind lama cu o peliculă de bitum de o anumită grosime şi încovoind lama, din grad în grad, pe măsura coborîrii temperaturii, până când se constată apariţia unor crăpături pe suprafaţa bitumului.

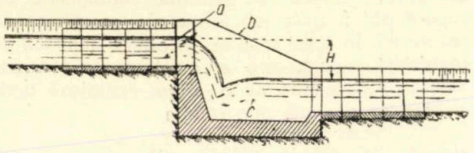


Aparatul Fraass. *A)* tuburi concentrice de porţelan; *B)* cleme de oţel; *C)* manivelă; *D)* şi *F)* dopuri de cauciuc; *E)* şi *G)* eprubete de sticlă; *H)* pâlnie; *I)* cilindru.

6. **~, rezistenţă de ~.** V. Rez stenţă de rupere.

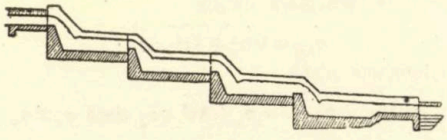
7. **Rupere** [переломление, разрыв; rupture; Bruch; breaking; törés, szakitás]. 2. *Fiz., Tehn.:* Formarea unei soluţii de continuitate în variaţia unei mărimi fizicochimice în funcţiune de anumite mărimi independente.

8. **Rupere de pantă** [изменение уклона; rupture de pente, changement de pente; Gefällestufe, Gefällebruch; drop, sudden break of the fall; eséslépcső]. *Hidrot.:* Construcţia de racordare între două sectoare vecine ale unui canal căptuşit sau necăptuşit şi situat la niveluri diferite. Panta longitudinală a canalelor executate pe un teren cu o pantă mai mare decât cea admisibilă, la care nu se produc eroziuni, trebue păstrată, totuşi, în limitele pantei admisibile. Pentru a evita debleurile sau rambleurile prea mari, panta canalului se întrerupe, introducându-se ruperi de pantă, cari, după schema folosită şi diferenţa de nivel, pot fi de trei tipuri: căderi, pante forţate şi console. „Căderile" reprezintă ruperi de pantă cu o singură treaptă verticală, cu înălţimi maxime cari depind de materialul utilizat. Căderea e formată dintr'un perete frontal transversal, un puţ de amortisare cu saltea de apă pentru micşorarea energiei cinetice care ar produce eroziuni în aval şi, uneori, dintr'o construcţie frontală şi una amonte, formate din doi pereţi verticali transversali, cari



Cădere de beton, cu o treaptă. a) secţiune strangulată; b) ziduri laterale; c) puţ de amortisare; *H)* înălţimea de cădere.

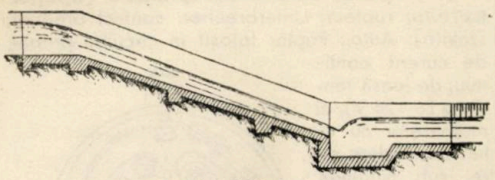
permit strangularea secţiunii de scurgere. În cazul înălţimilor de cădere mai mari se utilizează, uneori, ruperi de pantă cu mai multe trepte. — Pantele



Rupere de pantă, de beton, cu mai multe trepte.

forţate sunt ruperi de pantă folosite curent pentru înălţimile mari de cădere. Ele sunt formate dintr'un canal căptuşit, cu o pantă care asigură

scurgerea rapidă ($v > v_{critic}$) şi dintr'un puţ de amortisare la bază şi, eventual, cu o secţiune stran-



Pantă forţată, de beton.

gulată frontală, ca la căderi. — Consolele sunt ruperi de pantă rareori utilizate, cari asigură trecerea apei peste zona de discontinuitate a canalului, cu ajutorul unui jghiab de consolă.

În punctul de cădere a apei se dispun consolidări locale. Ruperile de pantă se execută din lemn sau din nuiele, la construcţiile provizorii, şi din beton sau din zidărie de piatră, la construcţiile definitive.

Puţul de amortisare are rolul ca saltul hidraulic care se creează în mod normal în avalul oricărei căderi de apă să devină înnecat, adică să fie acoperit de nivelul apei din aval, spre a evita fenomenele de eroziune.

1. **Rupere, cameră de ~ de pantă** [камера изменения уклона; chambre de changement de pente; Gefällbruchkammer; break of fall chamber; eséstörési kamra]. *Canal.:* Instalaţie montată pe reţeaua de canalizare, în punctele în cari se întâlnesc conducte la niveluri diferite, când panta străzii e mai mare decât panta canalului, sau când panta canalului depăşeşte limita prescrisă. Există trei tipuri de camere de rupere de pantă: cu conductă de fontă în cămin, care se montează în cazul conductelor cu diametru mic (<20 cm); şi care se curăţă uşor, însă prezintă desavantajul că spaţiul de lucru în cămin e mic; cu conductă exterioară căminului, pentru tuburile cu diametrul de 25···40 cm; cu trepte sau în pantă, folosite la canalele cu diametrul mai mare decât 40 cm, şi pentru căderi sub 0,80 m. Sin. Cameră de rupere de presiune.

2. **~, cameră de ~ de presiune.** V. Rupere, de ~ de pantă.

3. **~ de presiune** [разрыв напора; brisecharge; Druckunterbrechung; pressure reducing; nyomástörés]. *Hidr. a.:* Micşorarea presiunii interioare într'o conductă de aducţie, prin introducerea unei camere de rupere de presiune pe traseul conductei.

4. **~ de sincronism:** Sin. Desprinderea maşinii sincrone (v.).

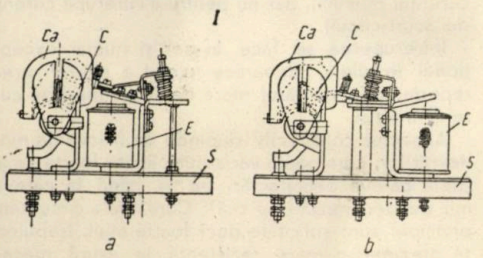
5. **Ruperea coloanei de aspiraţie** [разрыв всасывающей колонны; разрыв столба всасываемой жидкости; rupture de la colonne d'aspiration; Abreißen der Saugsäule; breaking down of the suction column; szivóoszlop-törés]: Căderea apei înapoi, în coloana de aspiraţie, datorită pătrunderii aerului în interior, din cauza înălţimii de aspiraţie prea mari sau a fenomenului de cavitaţie.

6. **Ruperea emulsiilor.** V. Emulsiilor, ruperea ~.

7. **Ruperea, dispozitiv pentru ~ aşchiilor:** Sin. Fărâmător de aşchii (v.).

8. **Rupsac** [втулка кабеля; manche de cordage, douille de corde; Seilhülse; rope socket; kötélhüvely]. *Expl. petr.:* Piesă de legătură între cablu şi instrumentul de foraj sau de producţie, introdusă în sondă.

9. **Ruptor** [прерыватель, выключатель; rupteur; Ausschalter; circuit breaker; kikapcsoló]. *Elt.:* Aparat electric de întrerupere, comandat la distanţă, al cărui element mobil, sau al cărui element mobil de contact, are o singură poziţie de repaus, corespunzătoare închiderii circuitului electric. Prin acţiunea unei comenzi din afară, ruptorul deschide un circuit electric de putere şi-l menţine deschis numai cât timp se exercită această comandă. La încetarea comenzii din afară, elemen-



Ruptor.

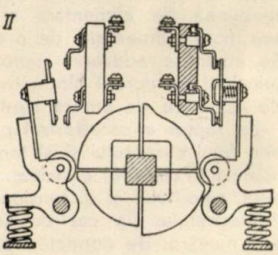
a) contactor; b) ruptor; E) electromagnet de acţionare; C) contacte principale; Ca) camera de stingere a arcului; S) suport.

tele sale mobile revin în poziţia de repaus, care corespunde circuitului închis (v. fig. *I*).

Ruptoarele se folosesc cel mai frecvent în circuitele de pornire şi de variere a turaţiei motoarelor electrice mari (tracţiune electrică, laminoare, maşini de ridicat) cum şi la circuitele de protecţiune bazate pe întreruperea curentului principal.

Constructiv şi funcţional, ruptorul e asemănător contactorului (v.); se deosebeşte de el numai prin faptul că poziţia de repaus a contactorului corespunde circuitului deschis (v. fig.). Atât ruptorul, cât şi contactorul, au câte o singură poziţie de repaus, şi nu două, ca întreruptoarele propriu zise.

Acţionarea ruptoarelor se face mecanic, pneumatic, sau cu electromagneţi. Acţionarea mecanică, cu arbori cu came (v. fig. *II*), se foloseşte la ruptoarele de putere relativ mică, deoarece vitesa de separare a contactelor lor e mică. Acţionarea pneumatică realizează vitese mari de întrerupere şi e folosită, în special, în tracţiunea electrică, în circuitele de protecţiune. În industrie se foloseşte cel mai des acţionarea cu electromagneţi (v. fig. *I b*).



Ruptoare acţionate cu came.

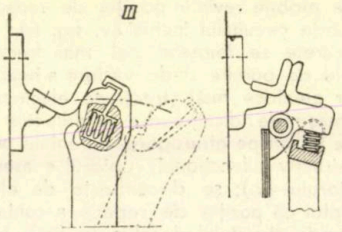
După numărul de căi de curent întrerupte, ruptorul poate fi monopolar sau multipolar.

Circuitul asupra căruia acționează ruptoarele poate fi de curent continuu sau alternativ. Tensiunea acestui circuit nu depășește, de regulă, 440 V în curent continuu, și 500 V în curent alternativ, aparatele fiind, în majoritatea cazurilor, dimensionate numai pentru aceste tensiuni. Intensitățile nominale ale curenților pentru cari se construesc sunt cuprinse între 6 și 600 A. Ele sunt standardizate la 6, 10, 16, 25···600 A. La intensități mari se folosesc dispozitive speciale pentru stingerea arcului.

Normal, ruptoarele sunt proiectate ca să poată întrerupe curenții cuprinși între de 3 și de 10 ori curentul nominal, dar nu pentru a întrerupe curenți de scurt-circuit.

Întreruperea se face în aer și numai excepțional în uleiu, deoarece uleiul e alterat prea repede, prin numărul mare de întreruperi de curenți intenși.

Aspectul constructiv depinde de frecvența manevrărilor, care poate varia între limite foarte largi (dela câteva deconectări pe zi, până la câteva mii de deconectări pe oră). Contactele circuitului principal sunt solicitate deci foarte mult, trebuind să prezinte o mare rezistență la uzură mecanică. Ele se construesc, cel mai adesea, din cupru tare, sub formă de contacte de presiune de tip deget, astfel încât la închidere să



Contacte de ruptor.

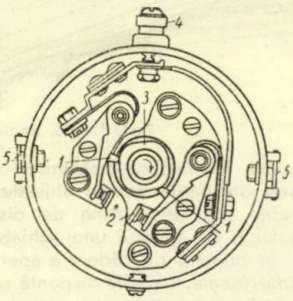
realizeze o mișcare de rotație combinată cu alunecare (v. fig. *III*).

Electrmoagnetul de acționare e totdeauna monopolar, bobina sa fiind legată în derivație la tensiunea de alimentare a circuitului principal, sau fiind alimentată de o sursă independentă. Se întâlnesc adeseori ruptoare cari au circuitul principal de curent alternativ și electromagnetul de acționare de curent continuu.

Un ruptor e caracterizat prin numărul de poli, prin felul curentului și al tensiunii, prin curentul nominal în circuitul principal, prin felul acționării, felul curentului și al tensiunii de lucru a electromagnetului (în caz de acționare electrică) și prin numărul de conectări pe oră.

1. **Ruptor de linie** [выключатель линий, главный выключатель; rupteur de ligne; Hauptschalter; line breaker; vonal-kikapcsoló]: Disjonctor, contactor sau grup de contactoare în serie, care deconectează dela linie motoarele electrice ale unui vehicul motor de tracțiune, în caz de suprasarcină sau de scurt-circuit.

2. **~ pentru sisteme de aprindere** [прерыватель; rupteur; Unterbrecher; contact breaker; szakitó]. *Auto.*: Ruptor folosit în circuitul primar, de curent continuu, de joasă tensiune (6···24 V), al motoarelor cu electroaprindere, care, sub acțiunea unei came, întrerupe brusc acest circuit, pentru a se obține înaltă tensiune în circuitul secundar de aprindere al motorului.



Ruptor tetrapolar, pentru un motor cu opt cilindri.

1) ciocănel, izolat de corpul metalic al carcasei ruptorului; 2) contraciocănel legat la masă (care reprezintă borna pozitivă); 3) camă; 4) borna negativă, pentru legarea ruptorului în circuitul primar, de joasă tensiune; 5) clemă pentru prinderea capacului.

Ruptorul (v. fig.) e, în general, dipolar sau fetrapolar; el are un element mobil (*1*), numit ciocănel, care efectuează câteva mii de întreruperi pe minut, și un element fix (2), reglabil, numit contraciocănel (uneori nicovală). Contactul dintre aceste elemente se realizează prin niște proeminențe, confecționate din platin-iridiu, wolfram, etc.

3. **Ruptură neagră** [черный излом; cassure noire; Schwarzbruch; black fracture; fekete törés]. *Metl.*: Defect de structură însoțit de fragilitate, caracteristic oțelurilor supraeutectoidice cu mare conținut în carbon (oțeluri de scule, dure), care e provocat prin descompunerea cementitei în ferită și în carbon (grafit) de temperare. Granulele mari, rotunjite și numeroase, ale carbonului de temperare, răspândite în masa de ferită, dau rupturii pieselor forjate sau laminate o coloare închisă, neagră-catifelată. În unele locuri ale secțiunii, de regulă pe o fâșie îngustă, la margini, se observă o coloare deschisă, datorită feritei.

Ruptura neagră se produce dacă deformarea la cald a acestor oțeluri se face în domeniul de temperatură cuprins între cca 900° și temperatura de recristalizare (v.), după răcirea foarte lentă dela o temperatură înaltă, sau după menținerea prea îndelungată la recoacere, în domeniul respectiv de temperatură. Înlăturarea pericolului rupturii negre la acest fel de oțeluri se face prin aliere cu puțin crom.

4. **Ruptură prealabilă** [предварительное очистка забоя; dégagement préalable; Einbruch; preliminary clearing; elözetes törés]. *Mine*: Excavație realizată cu explozivi, într'un front de lucru (înaintări de galerii, planuri inclinate, suitori, etc.), pentru a se crea mai multe suprafețe libere. După forma lor, se deosebesc următoarele feluri

de rupturi prealabile: cu sâmbure conic; cu sâmbure-pană; cu sâmbure triunghiular (suleană).

1. **Ruptură şistoasă** [сланцевый излом; rupture schisteuse; schiefriger Bruch; schistous breaking; palás törés]. *Metl.:* Defect al oţelurilor de construcţie, caracterizat prin aspectul de structură stratificată al suprafeţei de ruptură. Ruptura şistoasă este însoţită de înrăutăţirea proprietăţilor mecanice ale oţelului, în special de scăderea gâtuirii relative şi a rezilienţei. Tabloul de mai jos cuprinde câteva proprietăţi ale unui oţel Cr-Ni-Mo, în funcţiune de aspectul suprafeţei de ruptură.

Aspectul rupturii	Rezistenţa la rupere σ_r (kg/mm²)	Gâtuirea relativă ψ %	Rezilienţa a_k (kgm/cm²)
Aspect normal neşistos	66	48	9,3
Aspect şistos	64	23	6,4
Aspect pronunţat şistos	63	5	4,2

Ruptura şistoasă se datoreşte, probabil, în bună parte, porozităţii oţelului, care se produce drept consecinţă a degajerii gazelor în oţelul lichid în timpul solidificării, şi prezenţei în oţel a incluziunilor nemetalice. La forjare şi laminare, porii formaţi de gaze sunt alungiţi şi dau oţelului o stratificare care creează în ruptură aspectul şistos; incluziunile nemetalice se lungesc şi ele, la prelucrarea la cald, accentuând stratificarea. Practic, s'a stabilit că ruptura şistoasă este influenţată de compoziţia chimică a oţelului; elementul de adaus care dă cea mai mare tendinţă spre stratificare, deci spre ruptura şistoasă, este cromul, care măreşte greutatea specifică a oţelului lichid, ceea ce îngreuiază îndepărtarea gazelor şi a incluziunilor nemetalice.

2. **Ruptură, placă de ~** [разрывная плита; plaque à rupture; Bruchplatte; breaking plate; szakitási lemez]. *Mş.:* Dispozitiv de siguranţă, folosit la compresoarele instalaţiilor frigorifere, care e constituit din două plăci (de cupru), câte una la conductele de refulare şi de aspiraţie. Placa dela conducta de refulare trebue să se rupă la presiunea maximă admisibilă, iar cea dela conducta de aspiraţie, la jumătate din această valoare.

3. **Ruscus.** *Bot.:* Gen de arbuşti din familia liliaceelor, cu rizom, şi tulpină cu 1···4···6 frunze late; flori mici, foarte scurt pediculate, lăţite sub formă de frunze; fructul e o bacă cu 1···2 seminţe. Grupează două specii: Rucus hypoglossum şi Rucus aculeatus.

4. **Ruscuţă** [желтоцвет; adonis de printemps; Adonisröschen; pheasant's eye, Adonis; tavaszi rozsácska]. *Hort.:* Adonis vernalis; familia ranunculaceelor. Plantă vivace, care creşte până la 30 cm înălţime şi înfloreşte prin Aprilie—Mai. Se cultivă pentru frumuseţea florilor sale galbene, lucioase, în asociaţie cu alte plante, în platbande, etc. Se seamănă prin Mai, Iunie sau Octomvrie. Se poate înmulţi şi prin divizarea tufelor.

5. **Russula.** *Bot.:* Gen de ciupercă cu pălărie, din familia agaricaceelor, clasa basidiomicetelor. Creşte pe pământ, rareori pe trunchiurile putrede, prin pădurile de stejar, de brad şi de fag, începând din August şi până toamna târziu.

Russula e o ciupercă foarte cărnoasă, de talie mijlocie, cu pălărie convexă la început, apoi plană şi puţin afundată la centru, cu diametrul de 8···15 cm, de coloare roşie închisă, violacee, neagră sau galbenă-măslinie. La uscăciune, pelita pălăriei crapă, jupuindu-se cu uşurinţă; pe timp umed, ea devine lipicioasă. Pe partea inferioară a pălăriei, himeniul e alcătuit din lamele gălbui până la gălbui închise, egale, rotunjite, groase şi nu prea dese, uneori bifurcate; ele ajung până la picior, acoperindu-l în parte. Piciorul ciupercii e gros, înalt de 6···14 cm, neted, alb sau roz deschis.

Se cunosc cca 100 de specii de Russula, dintre cari unele sunt comestibile, iar altele, veninoase. Cele comestibile au carnea dulce, gustoasă şi fără miros, cele mai frecvente fiind speciile Russula integra Fr., Russula alutaceae Fr. şi Russula Xerampelina Fr. Aceste trei specii au pălăria roşie-violacee şi piciorul alb-roz, carnea dulce şi gust agreabil. Russula cyanoxantha Fr., cu pălăria de coloare violetă închisă, Russula virescens Fr. cu pălăria albă, punctată cu verde, Russula lepida Fr. cu pălăria roşie-violacee, Russula ochroleuca Fr., verde-măslinie sau gălbuie, şi Russula nigricans, de coloare fumurie sau neagră sunt, de asemenea, bune de consumat. Russula emetica Fr. sau pâinişoara piperată, cu pălăria de forma unui disc roşu-cafeniu, roşu-gălbuiu sau roz, cu diametrul de 5···10 cm şi cu marginile uşor brăzdate, e una dintre speciile cele mai periculoase; creşte prin crânguri şi păduri umede, atât vara, cât şi toamna; are un gust piperat foarte pronunţat, care dispare prin fierbere. Ingerată, produce turburări gastro-intestinale şi vărsături. În anumite ţări nordice, această ciupercă e consumată la fel cu pâinişoarele comestibile, probabil fiindcă acolo Russula emetica e lipsită de substanţele veninoase.

În general, fiind foarte variate ca formă şi coloare, pâinişoarele sunt greu de identificat, putând fi recunoscute numai de un bun cunoscător. Sin. Pâinişoare, Bureţi-roşii, Bureţi de spini.

6. **Rustic** [рустика; rustique; rustikal; rustic; rusztika]. *Arh.:* Caracter nefinisat, brut, grosolan, al unei arhitecturi. Acest caracter se dă adeseori unor elemente de arhitectură din parcuri şi grădini. Zidurile sau alte elemente sunt executate din pietre brute, naturale sau imitând piatra brută.

Ordinul de inspiraţie clasică, ale cărui coloane, al cărui antablament sau ale cărui alte elemente sunt ornamentate cu bozaje foarte puternice şi vermiculate, se numeşte ordin rustic.

7. **Rută** [маршрут; itinéraire; Reiseweg; itinerary; utirány]. *Transp.:* Drumul care trebue parcurs pe căile de comunicaţie, pentru a se ajunge dela o localitate la alta. E determinat de succe-

siunea porțiunilor de traseu dintre localitățile intermediare, situate între localitatea de plecare și cea de sosire.

1. **Rută,** diagramă de ~ [график маршрута; diagramme météorologique de la route aérienne; meteorologisches Flugstreckediagramm; meteorological diagram of path; utirány-diagramm]. *Nav. a.:* Bandă de hârtie pe care e trasat profilul geografic al unei rute de sbor, și e înscrisă prevederea asupra situației meteorologice pe rută, în timpul sborului respectiv. Se înmânează piloților, înainte de decolare.

2. **Rutaceae.** *Bot.:* Familie de plante erbacee sau lemnoase, cu miros pătrunzător, perene, cu frunze alterne, mai rar opuse, simple sau compuse; de regulă, nestipelate, mai mult sau mai puțin glandulos punctate, cu flori hermafrodite sau poligame. Fructul e o capsulă dehiscentă.

3. **Ruteniu** [рутений; ruthenium; Ruthenium; ruthenium; ruténium]. *Chim.:* Ru; nr. at 44; gr. at. 101,7; gr. sp. 12,26; p. t. > 1950°. Element alb-cenușiu din familia metalelor platinice (Pt, Os, Ir, Ru, Ro, Pd), cu cari se găsește împreună în aliaje de fier sau de cupru, în olivin și în piroxeni. E foarte dur și casant. E foarte rezistent la acizi, nefiind disolvat nici de apa regală.

Se cunosc următorii isotopi ai ruteniului: ruteniul 95, care se desintegrează cu emisiune de pozitroni și de radiație γ sau captură K, cu un timp de înjumătățire de 1,65 ore, obținut prin reacțiile nucleare Mo^{92} (α, n) Ru^{95}, Ru^{96} (n, 2 n) Ru^{95}; ruteniul 96, isotop stabil, care se găsește în proporție de 5,68% în ruteniul natural; ruteniul 97, care se desintegrează prin captură K, cu un timp de înjumătățire de 2,8 zile, obținut prin reacțiile nucleare Mo^{94}(α, n) Ru^{97}, Ru^{96} (d, p) Ru^{97}, Ru^{96} (n, γ) Ru^{97}; isotopii stabili: ruteniul 98, care se găsește în proporție de 2,22% în ruteniul natural; ruteniul 99, care se găsește în proporție de 12,81%; ruteniul 100, care se găsește în proporție de 12,70%; ruteniul 101, care se găsește în proporție de 16,98%, și ruteniul 102, care se găsește în proporție de 31,34%; ruteniul 103, care se desintegrează cu emisiune de electroni și de radiație γ, cu un timp de înjumătățire de 42 de zile; isotopul stabil ruteniul 104, care se găsește în proporție de 18,27% în ruteniul natural; ruteniul 105, care se desintegrează cu emisiune de electroni și de radiație γ, cu un timp de înjumătățire de 4,5 ore, obținut prin reacțiile nucleare Ru^{104} (n, γ) Ru^{105}, Ru^{104} (d, p) Ru^{105} și prin bombardarea uraniului cu neutroni; ruteniul 106, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu un timp de înjumătățire de un an, obținut prin bombardarea uraniului cu neutroni; ruteniul 107, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu un timp de înjumătățire de 4 minute, obținut prin bombardarea uraniului cu neutroni.

La cald, cu oxigenul, dă bioxid de ruteniu, RuO_2, care are coloare albastră-neagră. Prin topire cu hidroxid și clorat de potasiu, dă rutenatul de potasiu, K_2RuO_4, care, oxidat cu clor, dă perrutenatul de potasiu, $KRuO_4$, săruri în cari ruteniul este hexavalent și heptavalent. Oxidat mai puternic cu clor, rutenatul de potasiu trece în oxid de ruteniu, RuO_4, care cristalizează în ace galbene, cu p. t. 25° și p. f. 101° sub 183 mm Hg; acesta este instabil la lumină, trecând în RuO_2, și este un oxidant foarte puternic, aprinzând alcoolul și liberând clorul din HCl concentrat. Halogenurile ruteniului formează ușor complecși. Pulberea de ruteniu metalică e folosită drept catalizator de hidrogenare și dehidrogenare, în unele sinteze organice.

4. **Rutil** [рутил; rutile; Rutil; rutile; rutil]. *Mineral.:* TiO_2. Cristalizează în sistemul pătratic. Are coloare roșie-brună sau neagră, duritatea 6; gr. sp. 4,2···4,3. Se găsește în pegmatitele rocelor eruptive bazice, în zăcăminte alpine, în șisturi argiloase, în aluviuni. Se întrebuințează ca materie primă pentru produse electroceramice cu constantă dielectrică foarte înaltă.

5. **Rydberg,** constanta lui ~ [постоянная Ридберга; constante de R.; R. Konstante; R.'s constant; R. állandója]: Constanta din formula lui Balmer, care dă frecvența liniilor unei serii spectrale (v. Balmer, formula lui ~). Teoria spectrelor atomice dă, pentru constantele lui Rydberg de diferitelor elemente, expresiunea

$$R = \frac{2\pi^2 q_0^4 m}{h^3 c} \cdot \frac{1}{1 + \frac{m}{M}},$$

în care q_0 e sarcina electronului, m e masa lui, M e masa nucleului atomului la care se raportă R, h e constanta lui Planck, și c, vitesa luminii.

S, s; Σ, σ, ς

1. **S** *Chim.*: Simbol literal pentru elementul Sulf.

2. *S* 1. Simbol literal pentru arie. Conform noilor standarde, el e înlocuit, în această accepţiune, cu simbolul *A*. — 2. *Fiz.*: Simbol literal pentru entropie. — 3. *El.*: Simbol literal pentru reluctanţă. — 4. *Tehn.*: Simbol literal pentru puterea aparentă.

3. **s** 1. *Gen.*: Simbol literal pentru secundă, de folosit numai după valori numerice. — 2. *Chim.*: Simbol literal pentru cuvântul „simetric", folosit în numirea isomerilor.

4. *s Mat.*: Simbol literal pentru elementul de linie (lungimea elementului de arc).

5. Σ (Σ; Σ) *Mat.*: 1. Simbol literal pentru însumare. — 2. Simbol literal pentru suprafaţă.

6. σ. *Fiz.*: Simbol literal pentru tensiunile normale.

7. **S normal** [S-образный полет; S normal; normal S; normal S; normális S]. *Av.*: Evoluţie normală de sbor a unui avion, în coborîre, în urcare sau orizontal, care consistă în viraje alternative pe dreapta şi pe stânga, mai mici sau cel mult egale cu 180°. În coborîre, el e folosit, de regulă, la luarea prizei de teren, pentru scurtarea pantei de aterisare; în urcare sau în sborul orizontal, el poate fi folosit pentru lungirea traiectului şi, implicit, a duratei de sbor până la urcarea deasupra unui punct determinat.

8. **Saalică, fază de cutare** ~ [зааликовая фаза складывания; plissement saalique; saalische Faltungsphase; saalic folding; szaalikus gyürödési fázis]. *Geol.*: Fază de cutare, localizată între Permianul inferior şi Permianul superior. E cunoscută şi sub numele de fază appalachiană.

9. **Sabadilla** [сабадиля; cévadille; Sabadilla; sabadilla; szabadilla]. *Bot., Chim.*: Gen de plante din familia liliaceelor, cari cresc în America centrală şi septentrională. Au stamine mai lungi decât periantul şi fructe sub formă de capsule cari conţin 1···6 seminţe. Seminţele sunt alungit-lanceolate, ascuţite, arcuite, colţuroase, inodore, cu gust amar persistent; pulberea lor provoacă strănutul. Seminţele sunt otrăvitoare, datorită diferiţilor alcaloizi (1···5%) pe cari îi conţin, ca: veratrina ($C_{32}H_{49}O_9N$); veratridina (veratrina amorfă) $C_{37}H_{53}O_{11}N$; sabadilina ($C_{34}H_{53}O_8N$); sabadina ($C_{29}H_{51}O_8N$); sabadinina ($C_{27}H_{46}O_8N$). Aceştia sunt combinaţi, uneori, cu acizii: sabadinic, tiglinic (metilcrotonic) şi veratric. Seminţele acestor plante mai conţin un uleiu gras, verde-brun, şi un uleiu volatil. Sunt întrebuinţate la prepararea veratrinei şi, uneori, în Farmacie, la prepararea unor tincturi, extracte şi pomezi, pentru uz extern. Atât seminţele, cât şi une'e principii active pe cari le conţin, sunt folosite şi la prepararea unor insecticide, cum şi a unor produse pentru uz veterinar. Sin. Popaz.

10. **Sabadilină** [сабадилин; sabadilline; Sabadillin; sabadilline; szabadillin]. *Chim.*: $C_{34}H_{53}O_8N$. Alcaloid extras din planta Sabadilla. Sabadilina se obţine sub formă de răşină; e solubilă în alcool şi în cloroform, insolubilă în eter.

11. **Sabadină** [сабадин; sabadine; Sabadin; sabadine; szabadin]. *Chim.*: $C_{29}H_{51}O_8N$. Alcaloid extras din planta Sabadilla. Sabadina se obţine sub formă de cristale aciforme, solubile în apă, cu p. t. 238···240°.

12. **Sabadinină** [сабадинин; sabadinine; Sabadinin; sabadinine; szabadinin]. *Chim.*: $C_{27}H_{46}O_8N$. Alcaloid extras din planta Sabadilla. Sabadinina se obţine sub formă de cristale aciculare, foarte fine, uşor solubile în alcool şi în cloroform, mai greu solubile în eter.

13. **Sabeco, metal** ~.: Aliaj de cupru, cu 21% plumb şi 9% zinc întrebuinţat la turnarea palierelor. (N. C.).

14. **Sabine** [сабин; sabine; Sabine; sabine; szabin]. *Acust.*: Unitate de măsură a absorpţiei acustice, egală cu absorpţia undelor acustice cari se propagă într'o cameră închisă, şi e datorită unei ferestre cu aria de 1 picior pătrat (1 picior pătrat = 0,0929 m²).

15. **Sabiţă:** Sin. Rizacă (v.).

16. **Sablaj:** Sin. Sablare (v.).

17. **Sablare** [пескоструйная очистка; sablage; Sandstrahlreinigung; sand blast cleaning; homoksugár-tisztítás]. *Tehn.*: Împroşcarea cu nisip a pieselor, pentru a le curăţi sau netezi suprafaţa sau, uneori, pentru a o înăspri. — Un curent de aer comprimat proiectează granulele ascuţite de nisip, printr'un ajutaj de împroşcare, pe suprafaţa care trebue prelucrată, de unde desprind straturile de impurităţi sau de material de acoperire, sau aşchii din materialul piesei. În cursul sablării, o parte din granulele împroşcate intră în materialul dela suprafaţa piesei, mai puţin dur decât ele, formează adânciuri cu margini proeminente şi — prin acţiune repetată — ecruisează materialul metalic şi-l fac casant; alte granule desprind aşchii şi uniformizează proeminenţele de pe suprafaţă. Pentru sablare se foloseşte, de obiceiu, nisip de cuarţ, mărimea granulelor (cu dimensiunile de 0,2···3,5 mm) depinzând de felul şi de grosimea pieselor, cum şi de scopul urmărit. Uneori se foloseşte „nisipul de oţel" (v. şi sub Nisip de sablat), care e constituit din granule de fontă albă, dură, care prezintă avantajul că nu prăfueşte, însă şi desavantajele că trebue degresat des şi nu poate fi folosit la aspriri fine. La sablare se reintroduc în circuitul delucru cca 90% din materialul folosit.

Presiunea aerului de împroşcare e de 0,5···7 ats. În unele cazuri se foloseşte abur pentru împroşcarea de sablare; acesta prezintă desavantajul că poate provoca ruginirea pieselor de materiale feroase.

Sablarea se efectuează cu ajutorul aparatelor de sablat (v. Sablat, aparat de ~), prelucrarea

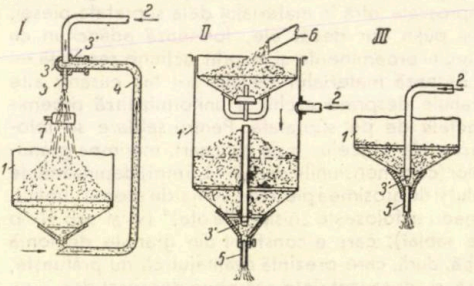
pieselor făcându-se, fie în camere de sablare, la prelucrarea individuală sau în serie mică, fie în aparate cu masă rotitoare sau cu masă cu mişcare de translaţie, la prelucrarea în serie mare a pieselor mici (v. sub Sablat, aparat de ~). Uneori, de exemplu când se foloseşte nisip metalic, împroşcarea se efectuează cu ajutorul unei maşini cu rotor cu palete.

Camera de sablare e constituită, de obiceiu, dintr'un schelet îmbrăcat cu tablă de oţel, în care se găsesc o masă sau o podea metalică (de obiceiu, de fontă), un colector de nisip sub aceasta, şi o instalaţie de absorpţie a prafului printr'un exhaustor. Piesele sunt aşezate pe masă — şi muncitorul îndreaptă asupra lor ajutajul de sablare. El e îmbrăcat într'un costum de protecţiune şi poartă o mască de alimentare cu aer. — Pentru serii mici de piese mici, camera de sablare are, de regulă, un ajutaj de sablare fix, vertical, un geam de supraveghere şi două deschizături prin cari muncitorul introduce piesele sub ajutaj. Mâinile muncitorului sunt protejate cu mănuşi.

Sablarea serveşte la îndepărtarea impurităţilor superficiale (rugină, nisip de turnătorie, oxizi, etc.) sau a straturilor de protecţiune vechi (vopsea, etc.), la netezirea, mătuirea, etc., a pieselor sau a suprafeţelor metalice mari (de ex. la piesele cari nu pot fi curăţite prin dare la tobă, la construcţii metalice, la foi de tablă). Sablarea nu se foloseşte la piese polisate, la piese cu toleranţe strânse în privinţa dimensiunilor mici, piese cu grosimea pereţilor sub 1 mm, sau piese foarte unsuroase sau foarte murdare (la cari reintroducerea nisipului în circuitul de lucru ar cere instalaţii de curăţire, de degresare şi uscare).

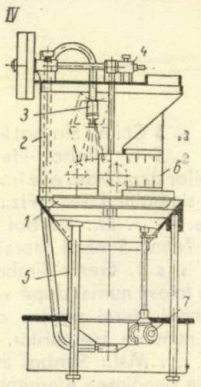
1. **Sablare,** cameră pentru ~ [камера пескоструйного аппарата; chambre pour sablage; Sandstrahlkammer; sand blast chamber; homokfuvókamra]. V. sub Sablare.

2. **Sablat,** aparat de ~ [пескоструйный аппарат; sableuse; Sandstrahlgebläse; sand blast apparatus, sand jet blower; homokfuvó-készülék].



Scheme de aparate de sablat.
I) cu ejector; *II*) cu presiune; *III*) cu cădere; *1*) rezervor de nisip la presiunea atmosferică; *1'*) rezervor de nisip sub presiune; *2*) aer comprimat; *3*) ejector; *3'*) ajutaj de aer comprimat; *4*) conductă de aspiraţie a aerului cu nisip; *5*) ajutaj de împroşcare; *6*) alimentare cu nisip; *7*) piesă pentru sablat.

Tehn.: Aparat care serveşte la împroşcarea nisipului de sablat, cu ajutorul aerului comprimat, în operaţiunea de sablare (v.). E constituit din următoarele părţi principale: un rezervor de nisip, un sistem de amestecare a nisipului cu aerul comprimat, conducte cu armaturi şi unul sau mai multe ajutaje de împroşcare. Ajutajul de împroşcare e, fie o armatură monobloc de fontă albă, fie o armatură cu ajutaj de metal dur (cu carburi metalice). Amestecarea nisipului cu aer comprimat şi antrenarea nisipului se pot face prin aspiraţie, prin presiune sau prin cădere. La aparatele cu aspiraţie, aerul comprimat antrenează, printr'un ejector, nisipul dintr'o conductă legată cu rezervorul de nisip (v. fig. *I*). La aparatele cu presiune, nisipul e depozitat într'un rezervor sub presiune, e amestecat cu aerul comprimat într'un ajutaj de amestec şi apoi e trimis în conducta care duce la ajutajul de împroşcare (v. fig. *II*). La aparatele cu cădere, nisipul cade liber, dintr'un rezervor aşezat la un nivel mai înalt, până la ajutajul de împroşcare, unde e antrenat de aerul comprimat (v. fig. *III*). — Pentru sablat serii mari de piese mici, se folosesc aparate de sablat cu masă de lucru (de fontă) rotitoare sau cu mişcare de translaţie, cu un ajutaj fix sau mobil, sau cu mai multe ajutaje fixe (v. fig. *IV*).



Aparat de sablat, cu masă rotitoare.
1) masă rotitoare; 2) carcasă; 3) ajutaj de împroşcare; 4) mecanism pentru mişcarea ajutajului de împroşcare; 5) rezervor de nisip; 6) deschidere pentru aşezarea jaluzelelor de protecţiune; 7) intrarea aerului comprimat.

Uneori, de exemplu pentru sablarea cu nisip de oţel, împroşcarea nisipului se face cu maşini cari au rotor cu palete.

3. **~, instalaţie de ~** [пескоструйная установка; installation de sablage; Sandstrahlanlage; sand blast plant; homokfuvó-berendezés]: Instalaţie care se foloseşte la sablare (v.) şi care e compusă, în general, din următoarele părţi: un rezervor de nisip, o maşină de cernut nisipul, un cuptor de uscat nisipul, un compresor sau o sursă de aer comprimat, un filtru, o cameră de sablare (v. sub Sablare) şi unu sau mai multe aparate de sablat (v. Sablat, aparat de ~).

4. **~, maşină de ~**: Sin. (impropriu) Aparat de sablat. V. Sablat, aparat de ~.

5. **~, nisip de ~.** V. Nisip de sablat; v. şi sub Sablare.

6. **Sablează**: Sin. Aparat de sablat. V. Sablat, aparat de ~.

7. **Sabord** [амбразура, портик; sabord; Pforte; porthole; hajó-ajtónyilás]. *Nav. m.*: Deschizătură în general pătrată, în pereţii laterali ai unei nave, folosită pentru scurgerea apei, pentru încărcări şi descărcări de mărfuri, pentru aerisire, etc.

1. **Sabordaj** [затопление судна; sabordage; Anbohren; scuttling; hajó-elsüllyesztés]. *Nav. m.:* Scufundarea voluntară a unei nave proprii. Se aplică pentru a nu lăsa navele să cadă în mâinile inimicului.

2. **Sabot** [деревянный башмак, сабо; sabot; Holzschuh; clog, sabot, wooden shoe; facipő, fasarú]: Încălţăminte cu tălpi groase de lemn, cu legături de piele, de cauciuc, sau de ţesături textile, folosită de muncitori ca mijloc de protecţiune în încăperile în cari există pe podea agenţi agresivi, de exemplu substanţe alcaline; uneori, saboţii se folosesc ca încălţăminte izolantă contra umidităţii.

3. **Sabot** [башмак трубы; sabot; Rohrschuh; casing shoe; csősarú]. *Expl. petr.:* Tub gros de oţel, cu mufă filetată la capătul de sus, fitetat interior la 45° la capătul de jos, înşurubat la partea inferioară a burlanului celui mai de jos şi care protejează partea de jos a coloanei în timpul săpării.

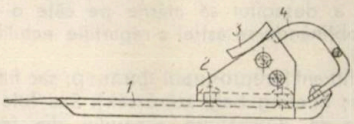
La procedeele de săpare rotativă hidraulică, la cari coloana este introdusă după terminarea săpării porţiunii care se tubează cu coloana căreia îi aparţine sabotul respectiv, el nu are decât un rol de calibrare şi, la nevoie, de uşoară rectificare a pereţilor găurii de sondă.

La procedeele de foraj numite uscate, cum şi la unele procedee percutante hidraulice, la cari se sapă gaura de sondă simultan cu avansarea coloanei, sabotul participă la săpare în rocele cimentate, fie ajutând acţiunea sapei, fie, în cazul rocelor deosebit de friabile şi al procedeelor hidraulice, săpând el însuşi gaura sondei. — Prin extensiune, se numeşte sabot şi porţiunea inferioară, îngroşată, a coloanei de ţevi de extracţie. Sin. Şiu.

4. **Sabot** [башмак, колодка; sabot; Schuh; shoe; csúszósarú]. *Mş. agr.:* Organ de maşină care are, în general, forma de patină, şi pe care se sprijine, în deplasare, părţi ale unor maşini agricole; înlocueşte adeseori roata. Legătura de sprijinire e, în general, reglabilă, pentru a permite modificarea înălţimii de lucru a maşinii (de ex. la cositoare şi la secerătoare). Uneori, capătul anterior al sabotului e susţinut de o roată.

5. **Sabot.** Cs. V. Papuc 1.

6. **Sabot de cale** [башмак рельсовой; sabot de freinage; Hemmschuh; brake shoe; vágányféksarú]. C. f.: Organ de frână care se aşază pe una dintre şinele unei linii de cale ferată, pentru frânarea vagoanelor la manevră, în special la manevra pe cocoaşe. Saboţii de cale pot avea acţionare individuală manuală, sau acţionare centralizată. Sabotul de cale pentru acţionare manuală e format dintr'o talpă metalică cu una sau cu două borduri, pentru a avea suficientă stabilitate; când sabotul e călcat de vagon, el alunecă pe şină împreună cu roata acestuia, provocând frânarea ei. Scoaterea sabotului de pe cale se face cu un dispozitiv în formă de pană, montat lângă cale, sau cu mâna. — Sabotul de cale pentru acţionare centralizată are o construcţie asemănătoare cu aceea a sabotului de cale manual; el se pune şi se scoate de pe cale centralizat, prin acţionare mecanizată.

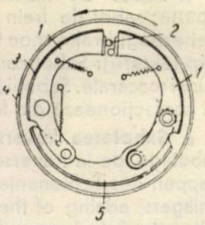


Sabot de cale, manual.
1) talpa sabotului; 2) corpul sabotului; 3) opritor de roată; 4) mânerul sabotului.

7. **~ de deraiere** [башмак сводящий с рельс; sabot de déraillement; Entgleisungsschuh; derailing block; kisiklasztó sarú]: Sabot fix, montat pe una dintre şinele unei linii de cale ferată, pentru protecţiunea unei instalaţii de cale sau a unui vehicul care se garează pe linia respectivă, contra unor vehicule cari ar veni pe linie. E format dintr'o talpă metalică inclinată, astfel încât, fiind atacată de o roată a vehiculului, dirijează lateral osia şi produce deraierea vehiculului.

8. **Sabot de frână** [тормозной башмак, тормозная колодка; sabot de frein; Bremsklotz; brake shoe, brake block; féksarú, féktuskó]. *Tehn.:* Organ de frână montată pe vehicul, care efectuează frânarea propriu zisă, prin frecarea lui, fie pe roată sau pe o tobă solidarizată cu roata, fie pe un arbore cu care roata are o legătură cinematică. Sabotul se confecţionează din fontă, din fontă cu incluziuni de oţel, din lemn, etc,. cu sau fără căptuşeală de metal-asbest, etc. Forma sabotului diferă după sistemul tehnic la care e folosit. Exemple:

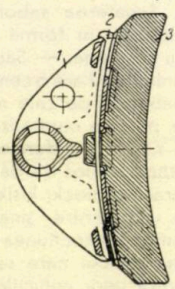
9. **~ de autovehicul** [тормозная колодка транспортного средства; sabot de frein pour autovéhicule; Bremsklotz für Kraftfahrzeug; brake shoe for autovehicle; gépkocsi-féksarú]: Sabot care se aplică pe toba sau pe discul de frână al autovehiculelor. Saboţii (în general doi la fiecare disc sau tobă) pot fi interiori sau, uneori, exteriori. Se confecţionează, de obiceiu, din fontă, cu garnitură de metal-asbest, pentru a se mări coeficientul de frecare (v. fig.).



Sabot de frână de autovehicul.
1) sabot principal; 2) came; 3) garnitură de metal-asbest; 4) tobă de frână; 5) sabot secundar (intermediar).

10. **~ de frână de vehicul de cale ferată** [тормозная колодка железнодорожного передвижного средства; sabot de frein pour véhicule de chemin de fer; Bremsklotz für Eisenbahnfahrzeug; brake shoe for railway vehicle; vasuti járomű-féksarú]: Sabot din instalaţia de frână a unui vehicul de cale ferată, legat de timoneria frânei, respectiv de transmisiunea hidraulică la vagoanele fără timonerie de frână. Forma sabotului se apropie de aceea a unui sector de cerc, pentru a se putea aplica uşor pe bandajul roţii. Se confecţionează din una sau din două bucăţi. Saboţii dintr'o singură bucată se confecţionează din fontă cu duritatea Brinell între 190 şi 200; ei sunt folosiţi din ce în ce mai rar. Saboţii din două

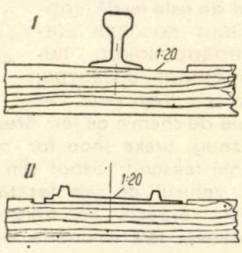
bucăți sunt formați din talpa amovibilă și din portsabot (v. fig.), talpa putând fi schimbată cu ușurință, la depășirea toleranțelor de uzură; talpa sabotului se confecționează din fontă cu aceeași duritate Brinell ca și sabotul dintr'o singură bucată. — Presiunea lineară pe suprafața sabotului nu trebue să depășească aproximativ 22 kg/cm²; de aceea la locomotivele de construcție nouă, talpa sabotului se face foarte lungă. — Prin încălzirea exagerată a sabotului se produc fisuri și deformații în corpul său, astfel încât suprafața de contact pe roată devine mai mică și presiunea crește, iar coeficientul de frecare devine mai mic și se produc în corpul sabotului tensiuni mari, cari pot duce la ruperea lui. Acest defect al sabotului poate fi eliminat prin confecționarea tălpii din două bucăți. Se fac încercări și cu saboți de fontă cu incluziuni de oțel, pentru a mări coeficientul de frecare și conductibilitatea termică, și pentru a ameliora uzura. La unele vehicule (vagoane de tramvaiu, vagonete,etc.) s'au făcut încercări cu saboți de lemn, fără rezultate concludente (saboții se carbonizează ușor; prin umezeală se reduce mult coeficientul de frecare). Pentru a evita frecarea dintre saboți și bandajul roții, când frânele sunt slăbite, între sabot și roată trebue să existe un joc de aproximativ 10 mm.



Sabot de vehicul de cale ferată, cu talpă demontabilă.
1) porttalpa sabotului;
2) pana sabotului;
3) talpa sabotului.

1. **Sabot** de macara [тормозная колодка крана; sabot de frein pour grue; Bremsklotz für Hebezeug; brake shoe for hoisting device; emelőgép-féksarú]: Sabot care se aplică pe toba de frână a unei macarale. Saboții (unul sau doi la fiecare tobă) se confecționează din fontă, din oțel, din lemn, etc.

2. **Sabotarea traversei** [затесывать шпалы; sabotage de la traverse, entaillage de la traverse; Kappen des Schienenlagers, Dechseln des Schienenlagers; adzing of the rail seat, forming of the rail seat; talpfa-kapacsolás, talpfa-vájás]. C. f.: Operațiunea de executare a două scobituri transversale pe fața superioară a traverselor de cale ferată, în locul de rezemare a șinelor, pentru a se realiza o suprafață inclinată spre mijlocul traversei, astfel încât fața superioară a șinei să devină paralelă cu fața de rulare a bandajelor.



Sabotarea traverselor.
I) sabotare inclinată; II) sabotare dreaptă.

Sabotarea se face inclinat (v. fig.), când șinele se așază direct pe traversă sau când plăcuțele de reazem nu au inclinare, și se face dreaptă (v. fig.), când plăcuțele de reazem au inclinare.

Sabotarea poate fi efectuată cu unelte manuale sau mecanizat, cu mașini de sabotat traverse, fixe sau portative.

3. **Sabromină.** *Chim., Farm.*: $(C_{22}H_{41}Br_2O_2)_2Ca$. Dibrom-behenat de calciu. Se prezintă sub formă de pulbere amorfă, albă, inodoră, insipidă, insolubilă în apă sau în alcool, solubilă în eter, în benzen și în cloroform. E indicată ca sedativ, în neurastenie, în isterie, etc., ca înlocuitor al bromurilor alcaline. (N.C.).

4. **Sabur**. V. sub Aloină.

5. **Sac** [мешок; sac; Sack; sack, bag; zsák]. Gen.: Obiect flasc, în formă de tub cu pereții subțiri, închis la un capăt în care se depozitează sau se transportă material mărunt sau pulverulent. Se confecționează, fie prin coasere sau lipire, din semifabricate sub formă de pânze sau de foi, fie prin țesere, turnare sau presare în formă finită, din materii prime sub formă de fire sau de pastă. La sacii confecționați prin coasere se folosesc pânze de in, de cânepă, etc. (țesute în două ițe, cu legătură simplă între firele de urzeală și bătătură), iar la cei confecționați prin lipire se folosesc foi de hârtie, de celofan, etc.; la sacii confecționați prin țesere se folosesc fire de in, de cânepă, iută, kenaf, hârtie, etc., iar la cei confecționați prin turnare sau presare se folosesc paste celulozice (de ex. pastă vâscoasă de ester celulozic). Sacii confecționați din fire liberiene (de ex. in, cânepă, kenaf, etc.), pentru cari se întrebuințează câlți (nu fuior), au rezistență și durabilitate mare. La umiditate, sacii de hârtie și de iută au rezistență și durabilitate reduse, dar au un preț mic de revenire. Sacii de iută sunt folosiți cel mai mult.

Sacii turistici, pe cari oamenii îi poartă în spinare (ranițele), sunt înzestrați cu benzi pentru suspendarea de umeri, și au o formă care permite purtarea lor cu oboseală minimă și păstrarea formei materialelor încărcate; se confecționează din țesături de in, de cânepă, bumbac, etc., de regulă hidrofugate.

Sacul scurt, de merinde, care se poartă pe umăr, se numește traistă. Uneori, și mai ales pentru transportul cu animale, se confecționează desagi compuși din doi saci uniți între ei pe jumătate din periferie, la gura lor de încărcare; aceștia se încarcă egal și se așază astfel pe un umăr, încât un sac să atârne în față și celălalt în spate, sau se așază astfel pe spinarea animalului, încât fiecare jumătate a desagilor să atârne pe câte o zonă costală, obținându-se astfel o repartiție echilibrată a sarcinii.

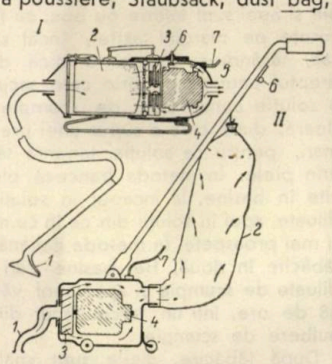
6. **~ filtrant** [мешочный фильтр; sac filtrant; Filtersack; filtering bag; szűrőzsák]: Sac folosit în instalațiile de desprăfuire a aerului din incinta întreprinderilor în cari procesul de fabricație e însoțit de desvoltare intensă de praf (de ex. în stațiunile de egrenat bumbac, în filaturile de bumbac, în filaturile de lână cari folosesc lână regenerată din sdrențe, în topitorii de fibre liberiene, etc.). Cu ajutorul unor ventilatoare, aerul încărcat cu praf se trimite, prin conducte, sub

presiune, în acest sac, care reţine praful, în timp ce aerul filtrat trece prin el şi poate fi condus din nou în secţiile de lucru, fără să i se fi scăzut temperatura. Odată cu desprăfuirea, aceşti saci realizează deci economie la combustibilul necesar pentru încălzirea sălilor de lucru.

Capacitatea de reţinere a prafului şi rezistenţa pe care aceşti saci o opun trecerii aerului depind de felul ţesăturii din care sunt confecţionaţi. Ţesăturile de fire păroase şi dispuse rar reţin praful mai bine şi opun trecerii aerului o rezistenţă mai mică decât ţesăturile de fire cu suprafaţă netedă şi dispuse mai des, deoarece particulele de praf sunt constrânse să-şi schimbe direcţia de mai multe ori în ţesătura păroasă.

Sacii filtranţi reţin 83···99% din praful din aer. Funcţionarea mai îndelungată le măreşte capacitatea de reţinere, ceea ce constitue un avantaj, dar măreşte şi rezistenţa pe care o opun trecerii aerului, ceea ce constitue un desavantaj. La anumite intervale de timp, sacii filtranţi sunt scuturaţi cu ajutorul unor dispozitive.

1. Sac de praf [пылеуловитель, мешок пыльниковый; sac à poussière; Staubsack; dust bag; porzsák]: Sac pentru reţinerea prafului care se găseşte în suspensie într'un curent de fluid. E folosit în instalaţii industriale, fie pentru colectarea şi valorificarea prafului (de ex. recuperarea particulelor pulverulente din gazele de cuptor înalt), fie pentru epurarea (desprăfuirea) prin gravitaţie a gazelor sau a lichidelor. E folosit, de asemenea, la unele aparate menajere, de exemplu la aspiratoarele de praf (v. fig.).



Aspiratoare de praf, cu sac. *I*) aspirator staţionar; *II*) aspirator deplasabil; *1*) cap de aspiraţie; 2) sac de praf; 3) exhaustor; 4) motor electric; 5) cap de evacuare a aerului desprăfuit (la aspiratorul *II*, aerul desprăfuit e evacuat prin porii sacului); 6) întreruptor; 7) conductă electrică.

2. ~ de vânt: Sin. Mânecă de vânt (v.).

3. ~ plutitor [плавучий мешок; sac flottant; flößbarer Sack, Floßsack; floatable sack, raft sack; uszózsák]: Sac umplut cu paie, format din două foi de cort suprapuse şi legate strâns cu patru frânghii, folosit ca plutitor pentru plute improvizate din scânduri şi saci plutitori. Pentru ca apa să pătrundă cât mai greu în el, foile de cort suprapuse nu se încheie pe aceeaşi latură asacului.

4. ~ Puvrez [рукав Пувреза; poche P.; P. Tasche; P. pocket; P. tömlő]: Tub de pânză cu lungimea de cca 3 m şi cu diametrul de 30 cm, folosit pentru filtrarea zemurilor sau a siropurilor de zahăr.

5. ~ turistic [рюкзак; sac de touriste; Rucksack; knapsack; hátizsák]: Sin. Raniţă. V. sub Sac.

6. Sac [мерёжа, сачок; engin de pêche en forme de sac; Hamen; purse-net, spoon-net, hoop-net; kivető, meritőháló]. *Pisc.:* Unealtă din plasă, în formă de con când este întinsă, folosită la pescuitul în pâraiele de munte. Sacii cu mâner, folosiţi la pescuit, se numesc mingiog, tărăbuf, etc.

7. Sac de aer [воздушный мешок; poche d'air; Luftsack; air pocket; légpárna]. *Tehn.:* Strat de aer care se strânge la partea superioară a conductelor de apă sau a corpurilor de încălzire din instalaţiile de încălzire cu apă caldă, dacă acestea nu sunt montate cu pantă ascendentă spre o conductă de colectare şi de evacuare a aerului. Sacul de aer introduce o rezistenţă suplementară în circuitul apei. În instalaţiile de încălzire cu apă caldă, prin gravitaţie, sacul de aer poate întrerupe circulaţia prin corpul de încălzire sau prin conducta în care s'a format (de ex. într'o conductă care e astfel montată, încât să formeze un unghiu cu vârful în sus).

8. Sac de apă [водоотделитель; poche d'eau; Wassersack; water sack; vizzsák]. 1. *Tehn.:* Recipient pentru colectarea apei antrenate — sub formă de vapori sau de picături — de către gazul (de ex. gazul de iluminat, gazul natural) care circulă într'o reţea de distribuţie, şi din care apa e evacuată periodic, printr'un orificiu obturat cu un dop sau cu un robinet. Sacul de apă se montează în punctele joase ale conductelor reţelei, montate cu pantă. — 2. *C. f.:* Sin. Separator de apă la frâna continuă (v.).

9. Sac de golire a camerei de fum. V. Pâlnie de fraisil.

10. Sac de nomol [грязеуловитель; collecteur de boues; Schlammfang; mud tank; iszapfogó]. *Mş. term.:* Colector montat în părţile inferioare ale cilindrilor („tamburilor") căldării de abur, în care se adună nomolul din apa de alimentare a căldării. Evacuarea nomolului depus în sacul de nomol se efectuează prin purjare.

11. Saca [водовозная бочка; tonneau (de porteur d'eau); Wasserfaß; water cask, water barrel; vizhordó]: Recipient (de regulă, un butoiu de lemn) montat pe un cadru de căruţă cu două sau cu patru roţi, pentru transportul apei în locurile în cari nu există reţea de alimentare cu apă.

12. Săcărâmbit. V. Nagyagit.

13. Sacâz. V. Colofoniu.

14. Saccharomyces. *Bot.:* Gen de ciuperci din clasa ascomicetelor (v.), ale cărui specii se prezintă sub formă de şiraguri de celule. Se înmulţesc prin înmugurire, iar în condiţiuni defavorabile, prin spori interni (ascospori). Trăiesc în medii lichide sau solide bogate în substanţe zaharoase, ca glucoza, zahărul de trestie, lactoza, maltoza, etc.; dacă ciupercile vegetează în aceste medii, se înmulţesc mai lent, iar mediile se transformă în produse diferite, ca alcool etilic, anhidridă carbonică, etc. Acest gen de ciuperci cuprinde Saccharomyces cerevisiae şi Saccharomyces mycoderma, fermenţi folosiţi în industria fermenta-

tivă (v. şi Drojdie de bere). Saccharomyces cerevisiae se prezintă sub formă de celule rotunde, ovoide, sub formă de pară, uneori alungite, cu diametrul de 2···10 μ. Se găsesc izolate sau aglomerate, pe pelita fructelor dulci şi coapte, unde sunt transportate de vânt sau de insecte. Se înmulţesc, de regulă, prin înmugurire, dar, când condiţiunile devin defavorabile, se transformă în spori, cari sunt mai rezistenţi şi cari, însămânţaţi într'un lichid zaharat, dau naştere unor celule noi. Pentru a se hrăni, au nevoie de zaharuri, de substanţe organice azotoase şi de substanţe minerale fosfatate. Secretă diastaze cari produc fermentaţii; acţionează, în general, în prezenţa oxigenului, dar exercită acţiunea lor fermentativă şi în medii lipsite de aer. Lumina solară sau temperaturile înalte, de peste 50···60°, le distrug; rezistă, însă, la temperaturi foarte joase, până la —250°, dacă variaţia de temperatură e lentă. Sunt folosiţi ca fermenţi în industria berii, a pâinii, în patiserie, cum şi în medicină. Pentru a obţine o acţiune constantă a lor, se prepară culturi selecţionate, în condiţiuni favorabile de desvoltare. Se prepară, de asemenea, sub formă de pulbere uscată (sub vid, la maximum 40°), care are coloarea gălbuie, gust amăruiu şi miros aromat, şi se păstrează în vase bine închise, ferite de aer şi de lumină.

1. **Săcel,** conglomerat de ~ [конгломерат Сэчел; conglomérat de S.; S. Konglomerat; S. conglomerat; S. konglomerát]. *Geol.:* Conglomerat eocen, alcăluit din blocuri rulate, puternic cimentate, de granite, de şisturi cristaline şi de calcare jurasice, care apare la Săcel.

2. **Sacheţi** [парусная веревка; rubans de firlage; Beschlagzeising; gaskets; vitorlatüző-kötél]. *Nav. m.:* Bucăţi de frânghie (saulă), cari servesc la prinderea velelor de vergi, pentru a micşora suprafaţa lor, şi la legarea tenzilor.

3. **Sacrificiu** de exploatare [несвоевременная эксплуатация леса; sacrifice d'exploitation; Ausbeutungsopfer; working sacrifice; kitermelési áldozat]. *Silv.:* Exploatare a unui arboret, când vârsta acestuia e mai mare sau mai mică decât vârsta exploatabilităţii lui. În practica amenajamentului se admit, în general, sacrificii de exploatare în minus de 10···15 ani. Sacrificiile de exploatare în plus sunt limitate mai puţin strict, ele putând fi admise până la vârsta la care se produce o scădere bruscă a creşterii medii, însoţită de o depreciere a lemnului.

4. **Sacul** năvodului: Sin. Matiţă (v.).

5. **Sădilă.** *Ind. ţăr.:* Săculeţ de formă conică, confecţionat din pânză de cânepă, în care ciobanii pun caşul ca să se scurgă zerul, sau pentru a-l transporta. Sin. Sedilă, Sidilă.

6. **Sadină** [золотобородник; grenille; Reiswurzel; witch root; rőzsegyökér]. *Bot.:* Andropogon Gryllus Linn., (Chrysopogon Gryllus Trin.). Plantă ierboasă din familia gramineelor, cu frunze lineare, acoperite cu peri lungi şi albi. Are spiculele uniforme, violete sau gălbui; fructul e o cariopsă foarte îngustă. Creşte pe dealuri aride, prin poieni, margini de pădure, fâneţe uscate. E o plantă caracteristică şi abundentă în câmpiile noastre. Rădăcina ei, fibroasă, lungă şi tare, e recoltată la 3···4 ani, între Octomvrie şi Martie. Fibrele sunt folosite la confecţionarea periilor.

7. **Sădire** : Sin. Plantare (v.).

8. **Sădit.** V. Plantat.

9. **Sădit, maşină de ~.** V. Plantat, maşină de ~.

10. **Safian** [сафьян; maroquin; Saffian; saffian; szafián]. *Ind. piel.:* Piele de oaie, de viţel sau, uneori, de capră, tăbăcită numai cu scumpie, neunsă, vopsită în colori variate, dar nu în negru. Safianul este pielea cea mai fină pentru articolele de marochinărie şi de galanterie. Pentru obţinerea safianului, pieile sunt înmuiate, ştercuite şi coleite. După depilare, ele sunt introduse într'un postcenuşar de umflare, în care rămân 8···14 zile. Pieile cenuşerite sunt cărnuite şi ştuţuite, făţuite de mână şi apoi spălate. După spălare, ele sunt sămăluite, spălate, curăţite pe partea cărnoasă, făţuite a două oară şi spălate din nou.

Tăbăcirea poate fi făcută după metoda turcească, franceză sau italiană. În prima metodă, pieile sunt vălcuite întâi într'un terciu vechiu de scumpie şi apoi sunt întinse pe boc, cu fierul de întins, cusute pe margini astfel, încât să formeze un sac, lăsându-se numai o mică deschizătură în dreptul unui picior, prin care sacul e umplut cu o soluţie concentrată de scumpie şi e legat cu sfoară, după care e supus unei presiuni destul de mari, pentru ca soluţia tanantă să poată difuza prin piele. În metoda franceză, pieile sunt tăbăcite în basine, la început în soluţii mai vechi şi diluate, apoi în soluţii din ce în ce mai concentrate şi mai proaspete. În metoda italiană, ele sunt pretăbăcite în două, trei basine cari conţin soluţii diluate de scumpie şi apoi sunt vălcuite, timp de 48 de ore, într'un terciu făcut din apă caldă şi pulbere de scumpie.

După tăbăcire, pieile sunt spălate, întinse şi uscate. Pieile uscate sunt înmuiate în apă caldă şi spălate cu apă. Vopsirea se face înmuind de mai multe ori, în soluţia de colorant, pieile lipite două câte două, cu partea cărnoasă în interior. Pieile nu sunt mordansate, deoarece taninul de scumpie are rolul de mordant. Numai coloranţii extraşi din lemnele colorate sunt precipitaţi pe piele sub forma de lacuri insolubile, cu ajutorul sărurilor de staniu. După vopsire, pieile sunt clătite cu apă rece, sunt întinse cu fierul de întins la masă, unse eventual cu uleiu de in (numai cele vopsite în nuanţe închise) şi uscate.

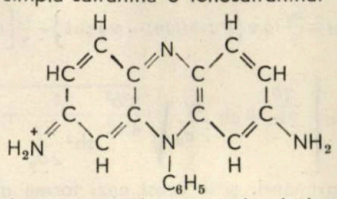
Pieile uscate sunt umezite uşor, făţuite în stare umedă, umezite apoi complet şi întinse la masă, pentru a căpăta forma definitivă. După uscare, ele sunt unse pe partea din spre carne cu o emulsiune de albuş de ou şi colorant, şi apoi sunt uscate, umezite şi lustruite cu maşina. Pieile lustruite sunt umezite din nou şi sunt şagrinate.

11. **Safir** [сапфир; saphir; Sapphir; sapphire; szafir]. *Mineral.:* Varietate de corindon colorat în albastru, datorită unor urme de oxid de fier şi de titan. E o piatră preţioasă.

1. **Safran** [перо руля; safran; Schegg; rudercheek; hajóél]. Sin. Pană 5. V. sub Cârmă.

2. **Safranilină** [сафранилин; safraniline; Safranilin; safraniline; szafranilin]. *Chim.:* Clorhidratul ftaleinei dietil-meta-amidofenolului (al tetraetilrodaminei); colorant organic sintetic, din grupul ftaleinelor. Se prezintă sub formă de cristale verzi, sau sub formă de pulbere roşie-violacee, solubilă în apă, dând o coloraţie roşie cu fluorescenţă galbenă, cum şi în acid sulfuric concentrat, dând o coloraţie galbenă-brună, cu fluorescenţă verde. E folosită pentru a vopsi mătasea, lâna, bumbacul, pasta de hârtie şi lemnul, în roşu mai mult sau mai puţin violaceu.

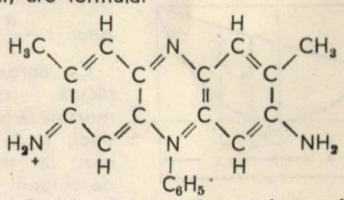
3. **Safranine** [сафранин; safranines; Safranine; safranines; szafranin]. *Chim.:* Materii colorante din grupul fenazinei. Sunt diaminoderivaţi ai sărurilor de fenil-fenazoniu. Sărurile monoacide sunt roşii, cele biacide sunt albastre, iar cele triacide sunt verzi. Cea mai simplă safranină e fenosafranina:



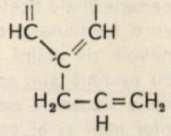
Prin substituirea a doi atomi de hidrogen, la una dintre grupările aminice ale fenosafraninei, cu doi radicali metil, se obţine fuchsia, o materie colorantă mult întrebuinţată la vopsirea lânii şi a bumbacului.

Derivatul monofenilat al fenosafraninei la o grupare aminică, mauveina, e prima materie colorantă obţinută sintetic (1856), şi anume prin oxidarea anilinei.

Colorantul numit safranină, care e puţin întrebuinţat, are formula:



4. **Safrol** [сафрол; safrol; Safrol; safrol; szafrol]. *Chim.:* Eter fenolic, cu o catenă laterală ciclică, cu p. t. 11°, p. f. 233°, insolubil în apă, solubil în alcool şi în eter.



Se obţine prin distilarea uleiurilor eterice extrase din plante exotice, de exemplu din Cananga odorata, Illicium religiosum, etc.

Prin oxidare cu permanganat de potasiu, trece în acid piperonilic. Prin tratare cu alcalii se isomerizează, trecând în isosafrol. E folosit în parfumerie, ca materie primă în sinteze organice, etc. Sin. Shikimol.

5. **Săgeată** [стрела; flèche, prolongement; Leittrieb, Leitzweig; leading branch, leading shoot; vezérág]. *Agr.:* Ultima prelungire a axei coroanei unui arbore.

6. **Săgeată** [бом-утлегарь; bout-dehors de clinfoc, flèche; Außenklüver-Baum; flying jib boom; külső orrárbóc-sudár]. *Nav. m.:* Extremitatea din faţă a bompresului (v. fig. sub Arboradă).

7. **Săgeată** [стрела; flèche; Durchgang; sag; nyil]. *Mat., Tehn.:* Distanţa maximă dintre coarda care uneşte extremităţile unui arc de curbă şi punctele curbei. Curba poate fi „axa" unei căi de comunicaţii, axa unei grinzi, a unui fir, etc.

8. ~ [подъем свода; flèche de voûte; Bogenhöhe einer Wölbung; rising of a vault; boltozatnyil]. *Arh.:* Distanţa dintre linia naşterilor şi cheia unei bolţi, măsurată pe verticală.

9. ~ **bombamentului** [подъем профиля дороги; flèche du bombement; Wölbungspfeil; curvature arrow; domborlatnyil]. *Drum.:* Distanţa dintre dreapta care uneşte marginile platformei sau ale părţii carosabile a unui profil de şosea şi punctul de întretăiere a profilului şoselei cu axa lui. Săgeata bombamentului depinde de lăţimea căii şi de felul îmbrăcămintei. De cele mai multe ori e cuprinsă între 1/40 şi 1/200 din lăţimea căii. Valorile mai mari corespund îmbrăcămintelor mai aspre.

10. ~ **elastică** [упругий прогиб; flèche; Biegung; sag; legnagyobb lehajlás]. *Rez. mat.:* Deplasarea pe verticală a punctelor unei grinzi orizontale, când grinda se încarcă cu un sistem oarecare de sarcini. Săgeata elastică v se determină integrând de două ori ecuaţia fibrei medii deformate a grinzii

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{M_i}{EI},$$

unde x şi y sunt abscisa şi ordonata punctelor grinzii, E e modulul de elasticitate, M_i e momentul încovoietor, iar I e momentul de inerţie al grinzii.

Săgeata elastică poate fi determinată cu ajutorul teoremei lui Castigliano, ca derivata parţială a lucrului mecanic de deformaţie L în raport cu o forţă exterioară independentă, presupusă aplicată în punctul respectiv, în direcţia săgeţii:

$$v_i = \frac{\partial L}{\partial P_i} = \int \frac{M_x dx}{EI}, \quad \frac{\partial M_x}{\partial P_i} = \int \frac{M_x m_{xi}}{EI} dx,$$

m_{xi} fiind coeficientul de influenţă.

11. ~ **remanentă** [остаточный прогиб; flèche rémanente; remanenter Biegungspfeil; remanent (amount of) sag; remanens legnagyobb lehajlás]. *Rez. mat.:* Săgeată pe care o păstrează o grindă care s'a deformat plastic, după ce au fost îndepărtate sarcinile de pe ea. Sin. Săgeată rămasă.

12. ~ **unui fir** [провес, стрела провеса провода; flèche du fil; Durchhang des Aders; sag of a conductor; kötélbelogás]. *Mec.:* Distanţa, măsurată pe verticală, dintre coarda care uneşte punc-

tele de suspensiune ale unui fir greu (cablu, etc.) şi punctul cel mai de jos al firului considerat.

Curba pe care o formează un fir greu, fixat la capete, când sarcina e uniform repartizată pe unitatea de lungime a curbei, e un lănţişor. În cazurile săgeţilor mici se poate face aproximaţia că sarcina e uniform repartizată pe unitatea de lungime măsurată pe orizontală; în acest caz, curba pe care o reprezintă firul e o parabolă, şi săgeata se determină din relaţia: $f=pl^2/H$, unde p e greutatea pe metrul linear de orizontală, l e deschiderea (distanţa pe orizontală dintre punctele de suspensiune), iar H e forţa de întindere (tracţiunea) din fir.

Mai general, prin săgeata într'un punct P al unui fir suspendat la ambele capete şi supus unui câmp de forţe uniform se înţelege segmentul de dreaptă, paralel cu direcţia câmpului, cuprins între punctul P şi dreapta care uneşte punctele de suspensiune.

Firul omogen, perfect flexibil şi inextensibil, ia în echilibru forma unui lănţişor şi ecuaţia curbei lui e:

$$(1)\qquad y=h_0\left(\operatorname{ch}\frac{x}{h_0}-1\right),$$

unde $h_0=T_0/G_0$ e raportul dintre tracţiunea T_0 în fir, considerată în punctul în care tangenta la curbă e perpendiculară pe direcţia câmpului, iar G_0 e forţa care se exercită asupra unităţii de lungime de fir. Notând cu $\sigma_0=T_0/s$ tensiunea de întindere din fir şi cu $\gamma=G_0/s$ forţa care se exercită asupra unităţii de volum, ecuaţia (1) se poate scrie sub forma:

$$(2)\qquad y=\frac{\sigma_0}{\gamma}\left(\operatorname{ch}\frac{x\gamma}{\sigma_0}-1\right).$$

Se deosebesc două cazuri: când dreapta care uneşte punctele de suspensiune e perpendiculară pe direcţia câmpului — şi când direcţia ei e oarecare.

În primul caz, cu notaţiile din fig. *I*, săgeata f a firului într'un punct P oarecare la distanţa x de origine, e:

$$(3)\qquad f=\frac{\sigma_0}{\gamma}\left(\operatorname{ch}\frac{a\gamma}{2\sigma_0}-\operatorname{ch}\frac{x\gamma}{\sigma_0}\right),$$

iar săgeata maximă (săgeata în sens restrâns) e:

$$(4)\qquad f_M=\frac{\sigma_0}{\gamma}\left(\operatorname{ch}\frac{a\gamma}{2\sigma_0}-1\right).$$

Dacă raportul x/h_0 e mic, desvoltând funcţiunea $\operatorname{ch}\frac{x}{h_0}$ în serie de puteri şi întrerupând desvoltarea la primii doi termeni, ecuaţia (1) a curbei firului, care e aproximată astfel printr'o parabolă, devine:

$$(5)\qquad y=\frac{1}{2}\frac{x^2}{h_0}=\frac{1}{2}\frac{\gamma x^2}{\sigma_0},$$

iar formulele pentru săgeata firului şi săgeata maximă devin:

$$(6)\qquad f=\frac{1}{2}\frac{\gamma}{\sigma_0}\left(\frac{a^2}{4}-x^2\right);$$

$$(7)\qquad f_M=\frac{a^2\gamma}{8\sigma_0}.$$

Dacă punctele de suspensiune ale firului sunt denivelate (v. fig. *II*), expresiunea săgeţii, cu notaţiile din figură, devine:

$$(8)\qquad f=\frac{\sigma_0}{\gamma}\left(\operatorname{ch}\frac{c\gamma}{\sigma_0}-\operatorname{ch}\frac{x\gamma}{\sigma_0}\right)-\frac{h}{a}(c-x),$$

iar cea a săgeţii maxime, notând $h/a=\operatorname{tg}\psi$:

$$(9)\qquad f_M=\frac{\sigma_0}{\gamma}\left(\operatorname{ch}\frac{c\gamma}{\sigma_0}-\frac{1}{\cos\psi}\right)-\operatorname{tg}\psi\left(c-\frac{\sigma_0}{\gamma}\operatorname{arg\,sh}(\operatorname{tg}\psi)\right)$$

sau, în funcţiune de σ_0, h, γ şi $a=b+c$:

$$(10)\qquad f_M=\frac{\sigma_0}{\gamma}\operatorname{tg}\psi\left\{\operatorname{arg\,sh}(\operatorname{tg}\psi)-\operatorname{arg\,ch}b\right\}+\frac{\sigma_0}{\gamma}\left[b-\frac{1}{\cos\psi}\right]$$

unde

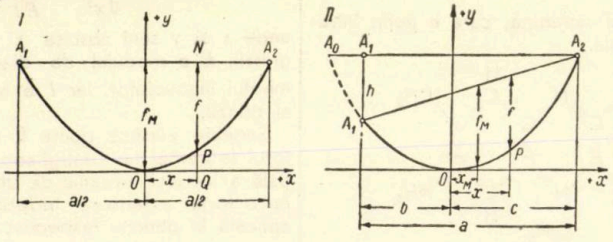
$$b=\left[\frac{\gamma h}{2\sigma_0}+\operatorname{ch}\frac{a\gamma}{2\sigma_0}\sqrt{\frac{\gamma^2h^2}{4\sigma_0^2}\frac{1}{\operatorname{sh}^2\frac{a\gamma}{2\sigma_0}}+1}\right].$$

Aproximând, şi în acest caz, forma de echilibru a firului, cu o parabolă, formulele devin:

$$f=\frac{1}{2}\frac{\sigma}{\sigma_0}(c^2-x^2)-\frac{h}{a}(c-x),$$

$$x_M=\frac{\sigma_0}{\gamma}\operatorname{tg}\psi,$$

$$f_M=\frac{1}{2}\frac{\gamma}{\sigma_0}\left(c^2-\frac{\sigma_0^2}{\gamma^2}\operatorname{tg}^2\psi\right)+\operatorname{tg}\psi\left(\frac{\sigma_0}{\gamma}\operatorname{tg}\psi-c\right).$$



Săgeata unui fir.

I) punctele de suspensiune (A_1 şi A_2) la acelaşi nivel; *II*) punctele de suspensiune (A_1 şi A_2) denivelate; a) deschidere; *f*) săgeata firului într'un punct P; *fM*) săgeata maximă.

Cond ţiunea de săgeată minimă în A_1 şi relaţia $a=b+c$ dau: $c=\frac{a}{2}+x_M$.

Cu aproximaţia făcută, săgeata maximă se găseşte deci, şi în acest caz, la mijlocul deschiderii a dintre punctele de suspensiune.

Calculul săgeţilor prezintă mare importanţă la determinarea caracteristicelor liniilor electrice aeriene şi ale firelor de trolley. Conductele întinse cu o tracţiune prea mică au săgeată mare, au nevoie de stâlpi de susţinere înalţi şi vibrează cu uşurinţă sub acţiunea vânturilor puternice, ceea ce e deosebit de periculos în cazul deschiderilor mari şi al conductelor de aluminiu, putând produce şi scurt-circuite între faze. Conductele întinse prea tare prezintă pericolul de rupere. Pentru a calcula săgeata care trebue dată firului

la montarea liniei, trebue să se țină seamă de factorii cari influențează mărimea ei: temperatura firului, sarcina pe metrul linear pe care trebue să o suporte, și tracțiunea cu care e întins. Calculul se bazează pe faptul că, pentru o anumită stare, definită prin temperatura ϑ, tensiunea σ_0 și sarcina lineară γ, lungmea firului în funcțiune de deschiderea a și de parametrii indicați mai sus are expresiunea

$$l = a + \frac{\gamma^2 a^3}{24\sigma_0^2}. \tag{11}$$

Calculul săgeților trebue astfel condus, încât în cele mai grele condițiuni să nu fie depășită rezistența la tracțiune admisibilă a materialului firului. Există două situații în cari tensiunea de întindere în fir poate fi mare: la sarcină normală γ și temperatură joasă ϑ_{min} și la temperatură normală ϑ_{med}, însă la sarcină sporită γ_1, datorită unei solicitări accidentale. Se operează cu o valoare critică a_{cr} a deschiderii, care are expresiunea:

$$a_{cr} = \sigma_{max}\sqrt{\frac{24\alpha(\vartheta_{med}-\vartheta_{min})}{\gamma_1^2-\gamma^2}}, \tag{12}$$

unde α este coeficientul de dilatație lineară.

Dacă $a<a_{cr}$, tensiunea maximă în fir se stabilește la temperatura minimă ϑ_{min} și la sarcina normală. Dacă $a>a_{cr}$, tensiunea maximă în fir se stabilește la temperatură normală și la sarcină sporită.

Săgețile pot atinge valori maxime în două situații: fie în cazul sarcinii normale și la temperaturile cele mai înalte, fie la temperaturi normale și la sarcină sporită. Se definește ca temperatură critică mărimea:

$$\vartheta_{cr} = \vartheta_{med} + \sigma_{0med}\frac{1}{E\alpha}\left(1-\frac{\gamma}{\gamma_1}\right), \tag{13}$$

în care σ_{0med} reprezintă tracțiunea în fir pentru temperatura ϑ_{med} și sarcina sporită γ_1. Dacă temperatura maximă a mediului înconjurător ϑ_{max} e mai înaltă decât ϑ_{cr}, săgeata maximă are cea mai mare valoare pentru temperatura maximă a aerului și sarcină normală. Dacă temperatura maximă a aerului e mai joasă decât temperatura critică, săgeata maximă are valoarea cea mai mare pentru temperatura normală ϑ_{med} și sarcină sporită.

Pentru calcul se procedează în modul următor: Se determină deschiderea critică a_{cr}, cu formula (12). Se determină tensiunea în fir σ_{0med} pentru temperatura ϑ_{med} și sarcina mărită γ_1, cu formula:

$$\frac{a^2\gamma_1^2 E}{24\sigma_{0med}^2} - \sigma_{0med} - E\alpha\vartheta_{med} = \frac{a^2\gamma^2 E}{24\sigma_{max}} - \sigma_{max} - E\alpha\vartheta_{min}, \tag{14}$$

dacă $a<a_{cr}$; iar dacă $a>a_{cr}$, $\sigma_{0med}=\sigma_{max}$. Se determină apoi temperatura critică ϑ_{cr}, cu formula (13), cunoscând pe σ_{0med}.

Dacă $\vartheta_{max}<\vartheta_{cr}$, cea mai mare valoare a săgeții maxime e:

$$f_M = \frac{a^2\gamma_1^2}{8\sigma_{0med}}. \tag{15}$$

Dacă $\vartheta_{max}>\vartheta_{cr}$, cu formula:

$$\frac{a^2\gamma_1^2 E}{24\sigma_{0med}^2} - \sigma_{0med} - E\alpha\vartheta_{med} = \frac{a^2\gamma^2 E}{24\sigma_{0max}} - \sigma_{0max} - E\alpha\vartheta_{max} \tag{16}$$

se determină tensiunea σ_{0max} în fir, pentru temperatura maximă și sarcina normală, iar cea mai mare valoare a săgeții maxime se determină cu formula:

$$f_M = \frac{a^2\gamma^2}{8\sigma_{0max}}. \tag{17}$$

O simplificare a calculelor numerice se obține folosind diagrame de calcul. Una dintre aceste diagrame (Truxa) se trasează în felul următor: Se notează cu

$$\varphi = \frac{f_M}{a} = \frac{a\gamma}{8\sigma_0} \tag{18}$$

raportul dintre săgeata maximă și deschidere. Ecuația de stare ia forma:

$$\frac{8E}{3}\varphi^2 - \sigma_0 - E\alpha\vartheta = 0. \tag{19}$$

Se trasează, într'un sistem de axe rectangulare, în care se reprezintă mărimile σ_0 și φ, familia de curbe — numită familia de isoterme — care rezultă din ecuația (19), considerând pe ϑ parametru (parabole cari se deduc una din alta prin

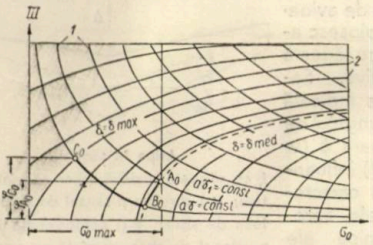


Diagrama de calcul a săgeții unui fir, în funcțiune de temperatură, sarcină și tracțiune.
1) curbe din familia de isoterme; 2) curbe din familia de isobare; φ) raportul dintre săgeata maximă f_M și deschiderea a (de ex. φ_{A_0}, φ_{C_0}); ϑ) temperatura; σ) rezistența la tracțiune; γ) greutatea pe unitatea de lungime.

translație), (v. fig. III). — Se trasează, pe aceeași diagramă, familia de isobare (hiperbole echilatere, cari rezultă din ecuația (18), considerând $a\gamma$ parametru). Determinarea săgeții maxime se face în modul următor: Se construește punctul A_0, determinat de $\sigma_0=\sigma_{0max}$ și $\vartheta=\vartheta_{min}$ dacă $a<a_{cr}$; $a\gamma_1$, dacă $a>a_{cr}$ γ_1 e sarcina sporită.

Săgeata în punctul A_0 e dată de

$$f_{M_{A_0}} = \varphi_{A_0} \times a.$$

Dacă $a>a_{cr}$ (cazul din figură), se deplasează punctul A_0 de-a-lungul isotermei $\vartheta=\vartheta_{med}$ până în punctul B_0, definit de produsul $a\gamma$, corespun-

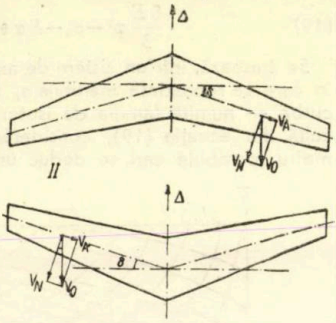
zător deschiderii a și sarcinii γ, datorită greutății proprii. — Se deplasează punctul B_0 de-a-lungul isobarei $a\gamma$ până în punctul C_0 în care ajunge la întretăierea cu isoterma $\vartheta = \vartheta_{max}$. Săgeata la temperatura ϑ_{max} și sarcină normală e:

$$f_{M_{C_0}} = \varphi_{C_0} \times a.$$

Comparând valorile $f_{M_{A_0}}$ și $f_{M_{C_0}}$, se deduce cea mai mare dintre săgețile f^M.

Săgeata firelor de trolley variind cu temperatura, se folosește un sistem de reglaj, mai ales în regiunile cu diferențe mari de temperatură între vară și iarnă. La rețelele de tracțiune electrică, întinderea firului trebue să fie astfel reglată, încât tracțiunea din fir să nu depășească 1···2 kg/mm²; aceasta se obține prin strângerea firelor primăvara și slăbirea lor toamna.

1. **Săgeată,** aripă în ~ [стрелообразное крыло; aile en flèche; pfeilförmiger Flügel, Flügel in Pfeilform; back-swept wing; nyilformájú szán]. *Av.:* Aripă de aeronavă, la care axa aripei formează un unghiu cu o direcție perpendiculară pe secțiunea ei mediană (v. fig. *I*). Aripa în săgeată are săgeată pozitivă, când axa aripei e inclinată spre înapoi față de sensul de sbor, sau săgeată negativă sau inversată, în cazul contrar. În general, construcțiile actuale de avioane folosesc aripe cu săgeată pozitivă. Săgeata indicată prin unghiul de inclinare δ (v. fig. *II*) influențează caracteristicele aerodinamice ale aripei, atât la vitese mici, cât și la vitese mari de sbor.



Aripa în săgeată.
I) cu săgeată pozitivă; *II*) cu săgeată negativă; Δ) direcția și sensul de sbor; V_0) vitesa de sbor; V_A) componenta V_0 sin δ a vitesei de sbor, paralelă cu axa aripei; V_N) componenta V_N cos δ a vitesei de sbor, normală pe axa aripei; δ) unghiul de inclinare al axei aripei.

La sborul cu vitese mici, săgeata provoacă desprinderea prematură a stratului limită, cauzând astfel o scădere a portanței, față de aripele obișnuite, cu axa dreaptă; de asemenea, portanța maximă e mai mică. La aripa cu săgeată pozitivă, fenomenul de desprindere prematură se datorește atât scurgerii stratului limită din partea centrală către extremitățile aripei, formei în săgeată a aripei, cât și descreșterii viteselor induse dela centru spre extremități (datorită formei în săgeată a aripei), astfel încât incidența efectivă e mai mare spre extremități. — Fenomene analoage se produc la aripele în săgeată inversată. Aceste desprinderi marginale sunt periculoase, deoarece influențează defavorabil eficacitatea aripioarelor și manevrabilitatea transversală a avionului. Pentru evitarea lor se instalează dispozitive de hipersustentație, dar eficacitatea acestora scade când săgeata crește; cele mai bune rezultate s'au obținut cu un volet de intrados combinat cu un volet la bordul de atac. Desprinderile marginale provoacă un moment de tangaj la cabrare, dacă incidența e mare, dificultate care se evită cu ajutorul fantelor la bordul de atac. Datorită formei sale, la aripa în săgeată se pot produce și momente de ruliu, când curentul de aer atacă oblic (în derivă) aripa. Stabilitatea laterală a unei astfel de aripe se realizează destul de greu.

La sborul cu vitese mari, portanța aripei în săgeată e, de asemenea, mai mică decât aceea a aripei cu axa dreaptă, cât timp nu se atinge valoarea vitesei critice, care, practic, corespunde numărului lui Mach $M_0 \cong 0{,}8$ (M_0 fiind raportul dintre vitesa aripei și vitesa sunetului corespunzătoare presiunii și densității dintr'un punct de vitesă nulă a aerului). După depășirea vitesei critice, aripa în săgeată are o portanță mai mare, deoarece, datorită formei ei, se evită apariția viteselor supersonice locale și, prin urmare, apariția undelor de șoc; începând din momentul depășirii vitesei critice, focarul se deplasează înapoi (spre spate), ceea ce este favorabil, spre diferență de aripele cu axa dreaptă, la cari focarul se deplasează înainte.

La vitese supersonice de sbor, dacă săgeata e suficient de mare, astfel încât $M_0 < \sqrt{1+\mathrm{tg}^2\delta}$, scurgerea pe aripă își păstrează caracterul subsonic, deoarece singura componentă a vitesei care interesează din acest punct de vedere e aceea paralelă cu coarda profilului, adică normală pe axa aripei și care are expresiunea $V_N = V_0 \cos\delta$, unde V_0 e vitesa de sbor. Dacă se îndeplinește condițiunea indicată, componenta $V_0 \cos\delta$ rămâne subsonică — și rezistența de undă nu apare. La acest efect contribue și alungirea aripei, până la $M_0 = 2$ pentru $\delta = 45°$, până la $M_0 = 3$ pentru $\delta = 60°$ și până la $M_0 = 4$ pentru $\delta = 75°$. Componenta paralelă cu axa aripei, care are expresiunea $V_0 \sin\delta$, nu influențează distribuția presiunilor pe aripă și, prin urmare, portanța, ci are ca efect scurgerea indicată mai sus, către extremități, a stratului limită.

Aripele în săgeată, cari funcționează cu vitese subsonice, trebue să aibă profiluri, de asemenea, subsonice.

2. **Sagenit** [сагенит; sagénite; Sagenit; sagenite; szagenit]. *Mineral.:* Varietate de rutil, care se găsește în micele titanifere ca incluziuni, sub formă de rețea hexagonală, constituită din indivizi aciculari.

3. **Săgetătorul** [созвездие Стрельца; le Sagittaire; Schütze; the Sagittary, the Archer; Nyilás]. *Astr.:* Constelație din emisfera australă, constituită din două grupuri de stele de formă sferică, din nebuloasa Omega, din două stele de mărimea a doua, trei stele de mărimea a treia, șase stele de mărimea a patra. Sin. Arcașul.

4. **Sagittaria.** *Bot.:* Gen de plante acvatice din familia alismataceelor, cu frunze foarte variate,

cari la maturitate sunt, în general, sagitate; au flori unisexuate, prin avortare, şi fructe puternic comprimate lateral.

1. **Sagu** [саго; sagou; Sago; sago; szago]. *Gen.*: Produs comestibil, preparat cu fecula extrasă din măduva unor specii de palmieri din insulele Sonde şi Molusce (Metroxylon Rumphii Mart. şi Metroxylon laeve Mart.). Se prezintă sub forma unor grăunţe albe-brune, semitransparente, dure.

2. **Sahà:** Braţ al Dunării, împotmolit la cele două capete, care şi-a păstrat adâncimea iniţială, dar în care apa e stătătoare. (Termen regional).

3. **Sahelian** [сахелиановый ярус; sahélien; Sahelian; Sahelian; szahelián]. *Geol.*: Primul etaj al Pliocenului, de facies marin, din Vestul Europei.

4. **Saiodină.** *Chim., Farm.*:

$$\begin{matrix} H_3C-(CH_2)_7-CH_2-CHI-(CH_2)_{11}-COO \diagdown \\ \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad Ca. \\ H_3C-(CH_2)_7-CH_2-CHI-(CH_2)_{11}-COO \diagup \end{matrix}$$

Sarea de calciu a acidului monoiodbehenic, obţinută din acidul erucic (care se găseşte în uleiul de rapiţă sau de muştar). Se prezintă sub formă de pulbere fină, albă, alterabilă la lumina solară, inodoră, insipidă, insolubilă în apă, foarte puţin solubilă în alcool şi în eter, solubilă în benzen, în benzină sau în cloroform; conţine 24,5% iod şi 4,1% calciu. E folosită în tratamentele medicale cari cer administrarea, timp îndelungat, a preparatelor cu iod, calciul împiedecând apariţia iodismului. (N. C.).

5. **Sajen.** *Unit.*: Unitate de măsură rusească, corespunzătoare cu 3 arşini, având lungimea de 2,133 m.

6. **Sal.** *Ind. ţăr.*: Plută mare, compusă din mai multe plute mici, alăturate. (Termen regional).

7. **Sală** [зал; salle; Saal; hall; terem]. *Gen.*: Mare încăpere închisă, într'o clădire, iluminată direct sau artificial, necesară unui număr mai mare de persoane, pentru satisfacerea nevoilor lor culturale, de educaţie fizică, de alimentare, de odihnă, etc.

Sălile de cinematograf, ca toate sălile în cari e afluenţă mare de persoane, au uşi cari se deschid spre exterior. Pardoseala parterului va fi la înălţimea de maximum 12 m deasupra nivelului străzii pentru sălile de cinematograf până la 600 de locuri, iar pentru cele cu mai mult decât 600 de locuri, la înălţimea maximă de 8 m. Ele au maximum un balcon, cu până la 10 rânduri de scaune; când balconul are mai multe rânduri, trebue proiectate, pentru fiecari 10 rânduri, coridoare cu treceri şi scări complet separate. Pentru ventilaţie se prevăd cel puţin două uşi sau ferestre, direct spre exterior. Altfel, trebue prevăzută ventilaţie artificială. Pentru securitate, sala va avea guri de incendiu, extinctoare şi lumini de siguranţă, cari se aprind automat şi manual în cazul stingerii luminii generale. Se montează lumini roşii, izolate, pentru indicarea culoarelor şi a uşilor de ieşire. —

Sălile de clasă, în cari se ţin cursuri, au o mărime care depinde de numărul elevilor şi de vârsta lor; în general, între 50 şi 54 m². Încăperea se dimensionează ţinându-se seamă de mărimea fiecărui loc (0,60×0,80 m), la care se adaugă coridoarele laterale şi cel din spate (0,80 m), ca şi distanţa dintre rândul din faţă şi peretele frontal (2,20 m). Axele ferestrelor rezultă din adâncimea de bancă de 0,80 m, înmulţită cu un modul stabilit (1,60 m, 2,40 m sau 3,20 m). Zidurile despărţitoare se execută direct pe planşeuri (neconsiderându-se ca ziduri de sprijin), spre a putea fi executate modificări ulterioare pentru măriri sau micşorări de clase. Orientarea ferestrelor va fi spre Nord, pentru a avea o lumină constantă şi, în cazuri excepţionale, la maximum 25% din clase se va admite orientarea spre Sud. Ferestrele se aşază pe o singură parte a clasei. Băncile trebue aşezate în aşa fel, încât razele de lumină să cadă din stânga elevului. —

Sălile de concert trebue să aibă o acustică bună; aceasta se obţine prin forma şi mărimea potrivită a sălii, şi prin finisajul corespunzător. Forme potrivite sunt dreptunghiul alungit sau trapezul în lung faţă de direcţia sunetului. Pe cât posibil, suprafeţele curbate trebue evitate. Dimensiunile sălii nu trebue exagerate — în special înălţimea —, din cauza reverberaţiei. Gradenurile sau subîmpărţirile pereţilor sau ale tavanelor se admit dacă nu opresc sunetul, sau dacă nu absorb sunetele înalte necesare. Volumul sălii trebue să fie de maximum 30 000 m³. Se recomandă, în general, tapisarea scaunelor, pentru ca scaunele goale să nu modifice reverberaţia faţă de cazul când ar fi ocupate. Trebue evitaţi curenţii de aer cald între locul de emisiune a sunetului şi auditor. Pereţii din spate, lângă auditor, trebue executaţi din materiale absorbante. Reverberaţia se produce când un sunet e reflectat de o suprafaţă tare şi netedă, la o distanţă a sunetului mai mare decât 17 m (în cazul când se vorbeşte) şi decât 12 m, pentru alte sunete, afară de direcţia sunetului care ajunge la ascultător. Pe când ecoul reprezintă un defect acustic al sălii, până la un anumit grad, reverberaţia e dorită. Timpul de reverberaţie t (s) adică timpul în care intensitatea sunetului scade la o milionime din intensitatea iniţială, cu care a fost emis, expresiunea

$$t \leqslant \frac{0{,}164V}{A},$$

în care V e volumul sălii, A e absorpţia totală a sunetului. Absorpţia totală a sunetului se calculează în funcţiune de felul şi de mărimea suprafeţelor cari limitează sala. Sălile de concert se proiectează pentru a putea fi împărţite eventual în săli mai mici, intime, prin pereţi glisanţi, transformând suprafeţele ocupate de scaune în suprafeţe libere, prin scaune amovibile. Aşezarea scaunelor se face adaptându-se la forma sălii, pentru acces şi vizibilitate bună. Se recomandă ca sala să aibă câte o ieşire pentru fiecare grup de maximum 60 de locuri. —

Sălile de conferinţe în amfiteatru se folosesc pentru auditoriu mare şi au deci o suprafaţă mai mare. Panta duşumelei trebue calculată astfel, încât să existe o bună vizibilitate, spre vorbitor, din orice punct al sălii. Sălile se folosesc ocazional şi pentru proiecţii (în care caz, ele au, în general, o cabină pentru aparatul cinematografic). Ferestrele se plasează lateral, în partea superioară (pe una sau pe două părţi). Trebue asigurate o bună ventilaţie, şi posibilităţi de a o transforma în încăpere întunecată. —

Sălile de desen, adică încăperile în cari se execută desene după natură sau după alte desene, trebue să aibă orientarea spre Nord-Nord-Vest. Pentru a avea o lumină bună şi uniformă, parapetele ferestrelor trebue să fie la înălţimea de 1···2 m deasupra nivelului pardoselii, cu stâlpi înguşti între ferestre. Ferestrele vor fi aşezate lateral, pe o singură parte a sălii. Suprafaţa necesară unui elev e de 2···2,50 m². Dimensiunile meselor de desen sunt de 0,50···0,80×0,80···1,15 m, iar distanţa dintre mese trebue să fie de 0,80···1,00 m. Suprafaţa ferestrelor e un sfert din suprafaţa pardoselii. Trebue prevăzute perdele mobile de jos în sus şi de sus în jos (perdele cu două sfori). Pentru iluminatul artificial se recomandă lumina indirectă, cu reflectoare pentru studiul umbrelor. —

Sălile de expoziţie sunt folosite pentru expunerea operelor de artă sau de ştiinţă. Trebue se îndeplinească următoarele condiţiuni: Să apere operele expuse de distrugere, de foc, umezeală, uscăciune, soare, praf, etc., să le prezinte în lumina cea mai favorabilă, prin împărţirea materialului expus (gravuri, desene, etc.) în mape cari se păstrează în dulapuri cu adâncimea de cca 0,80 m şi înălţimea de 1,60 m; materialul expus pentru public, să fie văzut în întregime şi fără oboseală. Unghiul normal de vedere al omului trebue să fie de 54° în plan orizontal, sau dela ochi în sus 27° (pentru o depărtare dela tablou de 10 m corespunde o înălţime de atârnare de 4,90 m peste înălţimea ochiului şi cca 0,70 m sub el). Tablourile mai mici se aşază la înălţimea ochiului. Sala trebue să aibă orientarea spre Nord-Nord-Vest sau iluminarea prin tavan. Geamurile trebue să fie opace. Ferestrele trebue să fie modificabile. Sala în care se expune trebue să aibă şi pereţi mobili şi de lemn, capitonaţi cu pânză, pentru a permite formarea încăperilor după cerinţe. —

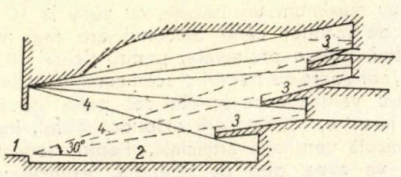
Sălile de festivităţi sunt construite în amfiteatru şi sunt folosite pentru adunări şi reprezentaţii. Au cabină pentru aparat cinematografic şi tribună înălţată la 1,20 m, pentru exerciţii de gimnastică. Platforma tribunei trebue executată fără umplutură, pentru a nu se produce praf în timpul acestor exerciţii. Ca anexe trebue prevăzute cabine pentru schimbat, costumat, etc., cu lavabouri. Suprafaţa necesară pentru fiecare persoană e de 0,60 m². Trebue să aibă posibilităţi de întunecare şi iluminare artificială a tribunei. —

Sălile de lectură sunt necesare pentru bibliotecă şi de aceea trebue să se găsească alături de depozitul de cărţi. Ele trebue să fie bine luminate (suprafaţa ferestrelor trebue să fie de minimum $^1/_5$ din suprafaţa pardoselii, iar la luminator, $^1/_6$···$^1/_7$). Ferestrele laterale trebue să fie înalte, începând — când e cazul — peste rafturile pentru biblioteca curentă. Suprafaţa meselor lungi, ocupate în amândouă părţile, va fi de 2,2···2,50 m² (incluziv trecerile). Peretele liber poate fi împărţit în nişe, după gruparea materialului pe specialităţi. —

Sălile de reviste au etajere pentru reviste, aşezate lângă pereţi. Mesele de citit vor fi mai lungi decât în sălile de lectură. Trebue prevăzută, alături de sală, o cameră-depozit pentru numerele de revistă mai vechi şi nelegate. —

Sălile de muzică trebue plasate cât mai departe de sălile de clasă. Se construesc, pe cât posibil, în amfiteatru, având o încăpere specială pentru depozitarea instrumentelor, a pupitrelor, etc. —

Sălile de spectacol (de teatru) au diferite forme şi se construesc cu sau fără balcoane. Cele cu un singur rând de balcoane prezintă avantajul unui câmp mai larg de vizibilitate, având o pantă mai mică. Poziţia părţii din fund a parterului, sub balcon, la sala cu un singur balcon, se ameliorează prin goluri în tavanul deasupra parterului (sub balcon). Trebue să se ţină seamă, în special, de aşezarea scaunelor, pentru a avea o cât mai bună vizibilitate şi un acces uşor. Astfel, ieşirile către trecerile laterale la parter servesc pentru cel mult 14 locuri, iar ieşirile către uşi, pentru cel mult 20 de locuri (dacă parterul e la nivelul terenului); ieşirile către trecerile din mijloc deservesc jumătate din numărul de mai sus. Între rânduri trebue să se lase 1 m lăţime pentru treceri, secţiunea din faţă având cel mult 7 rânduri, cea din spate 6 rânduri, iar secţiunile următoare, câte 5 rânduri. Grupul din spate trebue să aibă, afară de ieşirile laterale, cel puţin o ieşire în spate. Coridorul poate fi orizontal (în care caz, pardoseala celui mai de jos rând al parterului sălii nu poate fi cu mai mult decât 1 m sub nivelul coridorului, iar rândul cel mai înalt nu poate fi cu mai mult decât 2 m deasupra nivelului coridorului), sau să urmărească panta parterului. Panta parterului poate fi de maximum 1 : 20. La balcoane, trecerile laterale sau ieşirile către uşi pot servi cel mult pentru 12 locuri, iar trecerile din mijloc, 6 locuri. Sunt admise cel mult 3 balcoane. În acest caz,



Secţiune printr'o sală de spectacol.
1) scena; 2) parter; 3) balcoane; 4) raze vizuale.

balconul cel mai de sus trebue aşezat sub un unghiu de 30° faţă de orizontală, vârful unghiului

considerându-se la nivelul scenei, în partea din față (v. fig.). Volumul sălii trebue să fie de maximum 25 000 m³. Toate ușile de ieșire trebue să se deschidă în afară. Trebue avute în vedere o cât mai bună ventilație și izolație fonică, și securitatea construcției contra incendiului. —

Sălile de adunări publice sunt, în general, în amfiteatru, putând avea balcoane construite pentru mai mult decât 200 de persoane. Ele trebue să aibă o bună ventilație și iluminare prin ferestre laterale mari și cu posibilitatea de deschidere totală sau parțială (prin ochiuri de ferestre plasate în partea superioară. Trebue să asigure vizibilitatea normală către scenă sau estradă a oricărei persoane din sală. La tavan, au ventilație prin ferestre mascate sau ventilație artificială. Pentru securitate se recomandă ca ușile să se deschidă spre exterior și, unde e posibil, să existe guri de incendiu sau pichete de incendiu. —

Sălile de așteptare se folosesc, pentru cabinetele medicale, lângă intrare; pentru birourile instituțiilor; la centralele telefonice, în apropierea cabinelor telefonice; la creșe sau cămine de copii, cu acces ușor la camera pentru alăptare sau pentru primirea copiilor; la gări, cu o mărime care depinde de importanța gării, etc. —

Sălile de dans trebue să fie bine ventilate, cu o estradă la 0,40···0,60 m înălțime, pentru orchestră, care se recomandă să fie așezată într'o nișă a sălii. Ca anexe, vor avea vestiare suficiente, cameră pentru bufet, toalete. Înălțimea sălii trebue să fie de cel puțin 3,50 m. —

Sălile de gimnastică sunt destinate exercițiilor sportive în școli. Pentru 50 de elevi sau de gimnastici, cu utilajul respectiv, suprafața necesară unui elev, pentru exerciții libere, e de 4 m²; în total, 5···6 m². Suprafața ferestrelor e de cel puțin 20% din suprafața pardoselii, având parapetul de 1,5···3,0 m înălțime. Înălțimea pentru grinda de prindere a frânghiilor va fi de 4,80 m. Pereții trebue îmbrăcați în lambriuri de lemn, până la înălțimea de cel puțin 1,30···1,50 m. —

Sălile de mese se folosesc pentru cantine și restaurante. Trebue ca sălile de mese pentru cantine să fie amplasate într'un cadru plăcut, în grădină. Orientarea e preferabil să fie spre Sud, în mod excepțional spre Est sau spre Vest. Se consideră pentru un loc cel puțin 0,60 m lungime de masă. Lățimea meselor e de 0,60···0,75 m. Spațiul de trecere printre băncile sau scaunele mesei este de 0,55 m. Spațiul necesar total pentru o persoană e te de 1,1···1,2 m². Ca anexe, sala de mese are bucătăria, spălătoarele de vase, camera de preparare prealabilă a alimentelor, oficiu, pivnițe de alimente și lavabourile dela intrarea în sală. Sălile de mese pentru restaurante se deosebesc de cele pentru cantine, în special prin dispoziția așezării meselor (două rânduri de mese de câte 4 persoane, cu o trecere largă pentru servit). Mesele au 0,85×0,85 m, iar spațiul necesar cu treceri pentru o masă — incluziv scaunele — este de 2,20×2,42 = 5,32 m², considerându-se câte 1,33 m² de persoană. —

Sălile de odihnă ale spitalelor sunt folosite de pacienții cari nu sunt grav bolnavi și pot să umble. Pe cât posibil, sunt încăperi independente, sau la capătul clădirilor principale. Lățimea încăperilor de odihnă e de cel puțin 2,50 m. Numărul locurilor de odihnă este de 30% din numărul paturilor, iar pentru un loc de odihnă se prevede 1,20 m lungime de încăpere. —

Sala în care se execută operații chirurgicale, pentru oameni trebue plasată în apropierea grupului de ascensoare și a unităților de tratament chirurgical ale spitalului. Eventual, se așază, fie în clădirile de cap speciale, la etaje, deasupra cărora etajele superioare sunt retrase cât ține luminatorul sălii de operații, fie într'o aripă specială, la parter. Sala trebue să fie izolată de sgomot, de praf și murdărie; pardoseala ei trebue să poată fi spălată, iar pereții, vopsiți în uleiu și căptușiți cu faianță până la înălțimea de 2 m. În centrul sălii se găsește masa de operații, iar în apropiere, sunt mesele cu instrumente chirurgicale. Sala trebue să aibă acces ușor spre camera de sterilizare, de laborator, de medicamente, de frigider, spălător. Ea trebue să fie bine ventilată și bine iluminată, cu ferestre mari așezate spre Nord, iar iluminarea artificială, cu lampă scialitică cu diametrul de 0,60 m. Temperatura trebue să fie constantă. —

Sala de operații pentru animale este o încăpere spațioasă și luminoasă, plasată, ca și sala de operații pentru oameni, departe de sgomot, praf și murdărie. Ea trebue să fie de cel puțin 10×7 m și înaltă, având faianța pe pereți până la înălțimea de 2 m. Trebue să aibă o bună aerisire, iar pardoseala și pereții să poată fi spălați. Tavanul trebue să aibă un luminător central, lumină naturală din spre Nord, prin ferestre mari; lumina artificială este dată de lampa scialitică cu diametrul de 0,80 m, suspendată deasupra patului de operații. Sala trebue să comunice cu sala preoperatorie echipată cu duș, travaliu și dulapuri pentru instrumente; cu camera de sterilizare, echipată cu autoclave, boilere și cuvete pentru chirurgi, cum și cu farmacia; să comunice printr'un coridor cu clinica, unde animalele mari urmează să fie spitalizate.

Mobilierul este cât mai redus, pentru ca chirurgii să aibă libertate de mișcări și să fie feriți de retivitatea animalului. Se prevede un pat de operații basculant, pentru intervenții pe cap și membre, cum și o saltea pentru intervenții de mare chirurgie pe cavitatea abdominală. — Sălile de operații pentru animale mici vor fi mai mici (4×5 m), având în centru o masă de operații care se poate inclina.

1. **Sala** acumulatoarelor [аккумуляторное отделение; salle des accumulateurs; Akkumulatorenraum; accumulator room; akkumulátorhelyiség]. *Tehn.:* Încăpere prevăzută pentru instalarea de baterii de acumulatoare. Săli de acumulatoare se găsesc în centrale, stațiuni sau substațiuni electrice, în centrale telefonice sau telegrafice, în submarine, etc.

Sala acumulatoarelor trebue să îndeplinească anumite condițiuni stabilite de norme și standarde.

Posibilitatea ca acidul sulfuric să se răspândească dacă un bac se defectează, şi apariţia hidrogenului, în special către sfârşitul perioadei de încărcare a acumulatoarelor, impun condiţiuni speciale în construcţia planşeurilor şi în ventilaţia sălilor acumulatoarelor.

Planşeurile pot fi construite din beton, dacă se prevăd scurgeri suficiente, ca acidul să nu rămână în contact îndelungat cu podeaua. Obişnuit, se fac din cărămizi bine arse (vitrifiate), rostuite cu bitum asfaltic amestecat cu gudron. Planşeul trebue să fie impermeabilizat şi să permită evacuarea apei, pentru a putea fi spălat cu apă şi cu o soluţie de carbonat de sodiu.

Ventilaţia sălii înlătură gazele degajate în timpul încărcării bateriilor şi în serviciul curent la plăcile negative, gaze cari conţin hidrogen, care poate forma cu oxigenul din aer un amestec detonant; înlătură ceaţa acidă care se desvoltă din acumulatoare şi care atacă stelajele de lemn, vopselele protectoare şi izolante; contribue la răcirea acumulatoarelor în timpul încărcărilor, sau când bateria debitează curenţi intenşi. În general, o ventilaţie naturală prin uşi şi ferestre sau prin coşuri de ventilaţie e suficientă. Pentru instalaţii mari se folosesc exhaustoare. Desvoltarea de gaze şi ridicarea temperaturii devenind importante mai ales către sfârşitul încărcării, se prevede, uneori, o ventilaţie redusă până ce încărcarea s'a realizat în proporţie de $^3/_4$ — şi o ventilaţie puternică la sfârşitul încărcării.

Conductoarele din sălile de acumulatoare sunt, în general, neizolate, deoarece izolaţia s'ar degrada repede. Ele se instalează pe role de porţelan fixate pe console sau pe pereţi, pe cât se poate ferite de atingeri accidentale. Trecerea conductoarelor din sala acumulatoarelor în alte încăperi se face astfel, încât să se evite pătrunderea gazelor, de exemplu printr'o deschidere dreptunghiulară, care se închide de ambele părţi prin câte o placă de marmură, prin găurile acestora pătrund conductoarele. Găurile se obturează cu parafină, iar spaţiul dintre plăcile de marmură se umple cu strujitură de lemn.

Iluminarea sălii se face de preferinţă din exterior. Corpurile de iluminat d'n interiorul ei trebue să fie ermetice, folosind lămpi electrice cu incandescenţă în dulii de porţelan sau alt material izolant, pentru a nu avea părţi metalice supuse acţiunii vaporilor acizi. Întreruptoarele sunt montate în exterior sau sunt ermetice, ca şi prizele de curent (pentru a evita formarea scânteii la extragerea fişei din priză).

Încălzirea sălii se face, de regulă, cu radiatoare de calorifer cu apă caldă sau cu abur, încălzirea cu flacără liberă sau cu rezistenţe incandescente fiind interzisă.

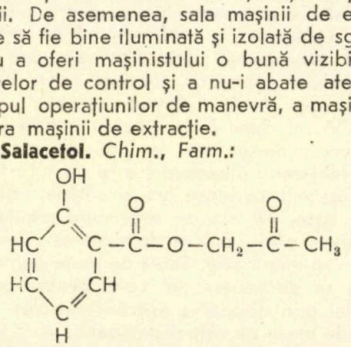
Celulele de bacuri de sticlă dispuse într'un singur rând sunt aşezate pe şipci de lemn sprijinite pe cărămizi aşezate pe planşeu. Celulele pe mai multe rânduri suprapuse sunt aşezate pe stelaje de lemn, pe rame metalice vopsite cu cel puţin două straturi de vopsea antiacidă. Celulele mari, în bacuri de lemn căptuşite cu plumb, sunt montate pe izolatoare de sticlă sau de porţelan, echipate cu cupe de uleiu.

Bateriile de acumulatoare alcaline nu desvoltă vapori corozivi, dar desvoltă mai mult hidrogen şi oxigen decât bateriile de acumulatoare cu plumb de aceeaşi capacitate şi la acelaşi regim de încărcare. Ventilaţia sălilor lor trebue să fie deci mai puternică, dar ele pot fi plasate la un loc cu alte maşini şi instalaţii, fără precauţiuni speciale. Pericolul de explozie fiind însă acelaşi ca şi la acumulatoarele cu plumb, se vor respecta aceleaşi reguli cu privire la iluminat şi încălzit. Conductoarele de cupru neizolate se vopsesc cu vopsea rezistentă la alcalii sau se ung cu vaselină. Prezenţa la un loc a acumulatoarelor alcaline şi acide este interzisă, din cauza acţiuni distructive a acidului sulfuric asupra acumulatoarelor alcaline. Se vor evita şi atmosfere de vapori de clor, bioxid de sulf, etc. Prezenţa vaselor metalice la acumulatoarele alcaline creiând un pericol permanent de scurt-circuit şi scurgeri la pământ, se dă o atenţiune specială izolării lor prin role de porţelan, tuburi de sticlă sau pe stâlpi de lemn acoperiţi cu vopsele adecvate sau cu uleiu de in fiert.

Sala acumulatoarelor trebue să fie accesibilă numai personalului calificat; în acest scop, se prevăd chei şi clanţe de uşă speciale. Sala nu trebue să comunice cu alte încăperi, trebue să fie uscată şi curată. Orice pată de acid trebue neutralizată imediat cu carbonat de sodiu; altfel acidul sulfuric fiind higroscopic, pata rămâne permanent umedă.

1. **Sala maşinii de extracţie** [зал (камера) подьемной машины; salle de la machine d'extraction; Fördermaschinensaal; hoisting engine hall; szállitógép-ház]. *Mine:* Încăpere situată la baza şi în apropierea turnului de extracţie şi a puţului de extracţie (la suprafaţă sau în subteran sau, uneori, chiar în turnul de extracţie), în interiorul căreia e instalată maşina de extracţie (v.), cu accesoriile sale, ca: dispozitive de semnalizare acustică şi aptică, indicatorul de adâncime, etc. Sala trebue să fie spaţioasă, pentru a permite montarea şi demontarea cu uşurinţă a pieselor maşinii. De asemenea, sala maşinii de extracţie trebue să fie bine iluminată şi izolată de sgomote, pentru a oferi maşinistului o bună vizibilitate a aparatelor de control şi a nu-i abate atenţiunea în timpul operaţiunilor de manevră, a maşinii. Sin. Camera maşinii de extracţie.

2. **Salacetol.** *Chim., Farm.:*



Se obţine prin acţiunea monocloracetonei asupra salicilatului de sodiu. Se prezintă sub formă de cristale incolore, solubile în alcool şi în eter. Se

întrebuinţează în Medicină. (N. C.). Sin. Salicilacetol, Salantol, Acetomesal, Salicilacetonă, Salicilat de metilacetil.

1. **Salahor** [чернорабочий; manoeuvre; Hilfsarbeiter, Handlanger; journeyman, jobbing man; segéd munkás]: Muncitor necalificat care execută, pe un şantier sau într'un atelier, lucrări cari nu reclamă calificare (de ex.: transport de materiale, o antrenare manuală, etc.).

2. **Salantol.** V. Salacetol.

3. **Salbă** moale [бересклет; bois à lardoir, bonnet de prêtre, fusain; Pfaffenkäppchen; spindle tree, prickwood; csikos kecskerágó, papsapka]. *Bot.:* Evonymus europaea L. Arbust din familia celastraceelor, comun prin păduri şi tufişuri dela câmpie şi de pe dealuri. Are un lemn foarte omogen, alb sau gălbuiu, întrebuinţat la construcţia de diverse obiecte, şi, carbonizat în vase închise, la desen şi la fabricarea pulberii. Materia roşie din carnea fructelor poate servi la vopsitul pieilor. Pulberea obţinută din seminţe e întrebuinţată ca antiparazitar. Din alte specii se extrage evonimina.

4. ~ **râioasă** [чёрный бересклет; fusain verruqueux; warziges Pfaffenkäppchen; warty spindle tree; szemölcsös kecskerágó]: Evonymus verrucosus Scop. Arbust înalt de 1···2,5 m, din familia celastraceelor, răspândit prin pădurile dela câmpie şi de pe dealuri. Din scoarţă se extrage gutaperca. Sin. Cerceii babei.

5. **Salbandă** [зальбанд; salbande; Salband; salband; váladékfal]. *Petr.:* Zona de contact între un filon şi roca pe care o străbate.

6. **Salcâm** [акация белая; robinier acacia; Akazie; false acacia, locust tree, robinia; fehérakác]. *Bot.:* Robinia pseudacacia L. Arbore din familia leguminoaselor, cu înălţimi până la 25 m, cu lemnul greu, dur, elastic şi rezistent, întrebuinţat în căruţărie pentru spiţe de roţi, pentru tutori, stâlpi de gard, ţăruşi, la tâmplăria de mobilă, pentru parchete, strungărie. Lemnul e un foarte bun combustibil. E cultivat adeseori şi ca arbore de alee, pentru perdele de protecţiune, garduri vii, plantaţii pentru fixarea nisipurilor, a taluzelor, etc. Are flori melifere.

7. ~ **galben** [акация желтая, волкоцвет; faux ébénier, cytise commun; Goldregen; laburnum, golden chain; sárgaakác]: Laburnum anagyroides Gris. Arbust sau arbore din familia leguminoaselor, cu înălţimi până la 7 m, cultivat adeseori în grădini. Are un lemn negricios, străducitor, dur, greu (d e 0,70···0,81), foarte elastic şi care se lustruieşte frumos. Lemnul e întrebuinţat în strungărie, pentru obiecte de lux. Seminţele conţin un alcaloid (citisina), cu proprietăţi emetice.

8. ~ **mic** [аморфа кустарниковая; indigo bâtard; Unform; false indigo; hamis indigo]: Amorpha fruticosa L. Arbust din familia leguminoaselor, cultivat în grădini; are flori melifere.

9. **Salcie** [ива, верба; saule; Silberweide; white willow; fehérfűz]. *Bot.:* Salix alba L. Arbore din familia salicaceelor, cu înălţimea până la 20 m, comun pe malurile apelor, în lunci şi zăvoaie, cum şi, adeseori, cultivat. Are un lemn moale, omogen, care se crapă şi se taie cu uşurinţă în toate sensurile. Lemnul e întrebuinţat în sculptură, la fabricarea chibriturilor, în rudărie, ca lemn de cherestea. Nuielele pot fi folosite la împletituri grosolane.

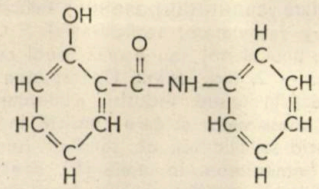
10. **Salep** [корень дремлика; salep; Salepknollen, Heilwurz; salep; szalepgumó]. *Bot.:* Tuberculele uscate ale unor specii de orchidee, din genul Orchis, ca: Orchis mascula, O. Morio, O. maculata, O. militaris, O. ustulata, O. coriophora, O. saccifera, O. laxiflora, etc., cum şi din genurile Ophrys, Anacamptis, Platanthera, Eulophia, etc. Tuberculele de salep sunt ovale-sferice, lungi de 1···3 cm, dure, grele, sbârcite, gălbui sau brune, inodore, cu gust mucilaginos. Ele sunt recoltate toamna. Salepul e întrebuinţat în industria textilă, pentru apretare şi ca substituent al dextrinei şi al gumei în prepararea colorilor; în alimentaţie, fiind nutritiv şi tonic, e întrebuinţat sub formă de pulbere preparată cu apă, cu bulion de carne, cu lapte, etc., sau în băuturi răcoritoare; e folosit şi ca vehicul, în unele preparate farmaceutice.

11. **Salicacee.** *Bot.:* Familie de arbori sau arbuşti, cari înfloresc, în general, primăvara de timpuriu. Au frunze întregi, rar lobate, de obiceiu alterne; flori dioice, reunite în amenţi; fruct capsular, care se deschide dela vârf spre bază, în două valve; seminţe cari au peri lungi, albi, ca o pensulă. Genurile mai importante pe cari le cuprinde sunt: Salix şi Populus.

12. **Salicilacetol:** Sin. Salacetol (v.).

13. **Salicilacetonă:** Sin. Salacetol (v.).

14. **Salicilanilidă** [салициланилид; salicylanilide; Salizylanilide; salycilanilide; szalicilanilida]. *Chim.:*



Produs obţinut prin acţiunea acidului salicilic asupra anilinei, în prezenţa unui deshidratant. Se prezintă sub formă de ace cu p. t. 134°, solubile în apă. Se întrebuinţează ca antipiretic. Sin. Salifebrină.

15. **Salicilat** [салицилат, соль салициловой кислоты; salicylate; Salizylat; salicylate; szalicilát]. *Chim.:* Sare sau ester al acidului salicilic. Salicilaţii sunt întrebuinţaţi mai ales în medicină.

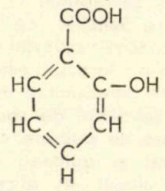
Salicilatul de sodiu se prezintă în ace, sau în stare de pulbere cristalină, e incolor, are gust sărat şi dulceag totodată, e solubil în apă, în alcool, în glicerină; se întrebuinţează contra reumatismului articular acut, contra gutei, în litiaza biliară şi ca antiseptic în hepatitele infecţioase, în gripă şi contra encefalitei letargice (administrarea lui în mod repetat sau în doze mari provoacă turburări gastrice). Salicilatul de bismut e o pulbere albă, amorfă, care se între-

buinţează ca antidiareic şi antiseptic intestinal. Salicilatul de litiu se prezintă sub formă de ace incolore, cu gust dulceag şi înţepător şi se întrebuinţează contra pietrei renale şi contra reumatismelor cronice. Salicilatul de magneziu e o pulbere albă, întrebuinţată ca şi salicilatul de bismut. Salicilatu de mercur, se prezintă sub două forme salicilat bazic şi salicilat neutru, se întrebuinţează ca antisifilitic.

Dintre salicilaţii organici (esteri ai acidului salicilic), se întrebuinţează mai mult următorii: salicilatul de metil, lichid incolor, cu miros specific pătrunzător care se foloseşte ca antireumatismal, pe cale externă, şi în parfumerie; salicilatul de amil (esterul amil-salicilic), lichid incolor, cu miros agreabil, solubil în alcool şi în eter şi întrebuinţat contra reumatismului; salicilatul de antipirină (salipirina), (v.); salicilatul de eserină (salicilatul de fisostigmină), care se prezintă sub formă de cristale incolore, solubile în apă şi în alcool, întrebuinţat în afecţiunile oculare; salicilatul de gliceril (esterul mono-salicilic al glicerinei), pulbere albă cristalină, puţin solubilă în apă, întrebuinţată contra reumatismului; salicilatul de hexametilentetramin, pulbere cristalină, solubilă în apă, întrebuinţată ca antiseptic al căilor urinare şi ca dizolvant al acidului uric; salicilatul de β-naftol pulbere albă, insolubilă în apă, foarte solubilă în cloroform, întrebuinţată ca antiseptic intestinal şi al căilor urinare, şi ca antireumatismal; salicilatul de metilacetil, sau salacetolul (v.); salicilatul de paraminofenol acetilat sau salofenul (v.); salicilatul de paracrezol, crezalolul sau paracrezalolul, care se prezintă sub formă de cristale incolore, insolubile în apă şi e întrebuinţat ca antiseptic; salicilatul de fenol sau salolul (v.), etc.

1. **Salicilare** [салицилирование; salicylation; Salizylierung; salicylation; szalicilizálás]. 1. *Chim.*: Esterificarea unui alcool sau a unui fenol cu acidul salicilic. — 2. *Ind. alim.*: Operaţiunea care se efectuează în unele industrii alimentare, la prepararea conservelor şi care consistă în adăugirea de acid salicilic sau de salicilaţi pentru a împiedeca fermentarea. În unele ţări, acest procedeu e interzis, acidul salicilic fiind nociv în doze mai mari.

2. **Salicilic, acid** ~ [салициловая кислота; acide salicylique; Salizylsäure; salicylic acid; szalicilsav]. *Chim.*: Acid ortooxibenzoic. Se prezintă sub formă de cristale aciculare incolore, cu p. t. 156°, şi cari sublimează fără descompunere. E solubil în apă şi poate fi antrenat cu vapori de apă. Se găseşte liber în florile de muşeţel şi în siminichie, iar sub formă de esteri, în unele uleiuri eterice. Vinul conţine 0,5···2,5 g acid salicilic la litru. Esenţa de Wintergrün, extrasă din Gaulteria proeumberis, conţine salicilat de metil. Sub formă de combinaţii, acidul salicilic se găseşte şi în bacilul tuberculozei.

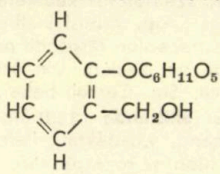


Industrial, se prepară mai ales prin metoda Kolbe, din fenol şi bioxid de carbon sub presiune. Prin oxidare cu acid cromic, acidul salicilic trece în acid formic şi bioxid de carbon. Prin oxidare cu permanganat de potasiu se obţin bioxid de carbon şi apă. Aspergillus niger transformă acidul salicilic în acid oxalic.

Acidul salicilic are o pronunţată activitate fiziologică. El coagulează albuminele şi distruge protoplasma. Este slab toxic, totuşi, mai toxic decât fenolul şi acidul benzoic. În cantităţi mici excită nervii motori. Doza letală produce moartea prin leziuni cardiace şi paralizia centrilor respiratorii. Are o acţiune analgezică în reumatismul articular, unde e folosit sub formă de sare de sodiu. Ca medicamente mai sunt folosiţi derivaţi ai săi, ca aspirina (v.), diplosalul (v.), etc. Alţi derivaţi, ca salolul (v.), sunt folosiţi ca desinfectanţi. Acidul salicilic mai e folosit ca materie primă pentru obţinerea de produse folosite în parfumerie, în industria coloranţilor, a răşinilor sintetice, în tăbăcărie, fotografie, metalografie, etc.

În comerţ, acidul salicilic folosit la conservarea alimentelor e numit, uneori, impropriu, salicilat.

3. **Salicină** [салицин; salicine; Salizin; salicyne; szalicin]. *Chim.*: β-d-glucozida alcoolului salicilic. Se prezintă sub formă de cristale albe, cu p. t. 201°, cu gust amar, solubile în apă caldă şi în alcool. Emulsina o hidrolizează în glucoză şi saligenină; hidrolizarea cu acid clorhidric provoacă rezinificarea saligeninei în saliretină. Prin oxidare cu acid azotic diluat dă helicina. Se găseşte în coaja de salcie. E întrebuinţată în medicină ca febrifug. Sin. Salicosid.



4. **Salicosid**. V. Salicină.

5. **Salifebrină**. V. Salicilanilidă.

6. **Saligenină** [салигенин; saligénine; Saligenin; saligenin; szaligenin]. *Chim.*: $HO.C_6H_4.CH_2OH$. Alcoolfenol cu p. t. 86°, obţinut prin hidroliza salicinei (v.) cu ajutorul enzimelor, cum şi prin reducerea aldehidei salicilice. Se disolvă în apă caldă, în alcool, în eter. Acizii o rezinifică în saliretină. E întrebuinţată în medicină ca antitermic. Sin. Saligenol, Alcool ortooxibenzilic, Alcool salicilic.

7. **Saligenol.** V. Saligenină.

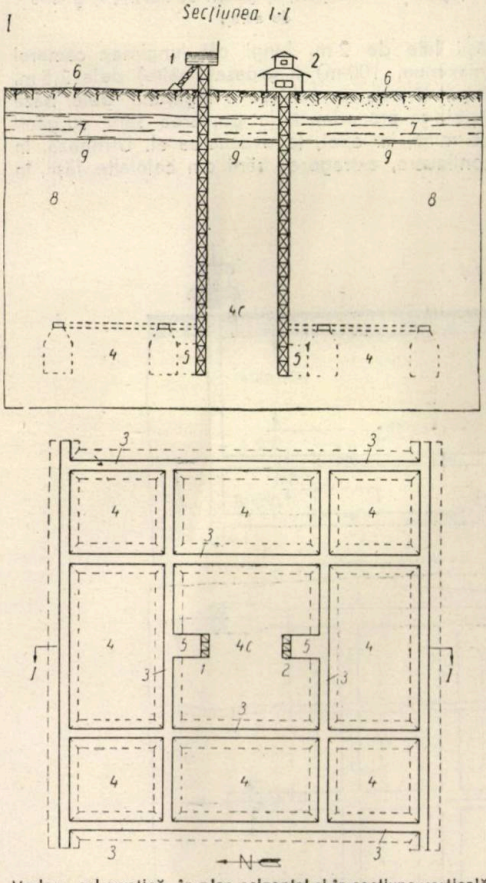
8. **Salină** [соляной рудник, соляная копь; saline; Saline, Salzbergwerk; rock salt mine, salt pit; sóbánya]. *Mine.* 1: Exploatare de sare gemă, în care se foloseşte metoda prin disolvare, cu lucrări miniere subterane (basine paralelepipedice, cilindrice sau conice) sau cu sondaje.— 2. Mină de sare din care se extrage sarea gemă sub formă solidă (blocuri sau măruntă) şi sub formă lichidă (saramură concentrată),

Zăcămintele de sare gemă se exploatează prin metode cu camere şi stâlpi, pentru extragerea sării sub formă de blocuri şi măruntă, şi prin

metode prin dizolvare, pentru producerea de sare în soluție (saramură).

Metodele de exploatare cu camere și stâlpi se folosesc în două variante mai importante: varianta cu camere având profil trapezoidal și abataj descendent (în trepte drepte) — și varianta cu camere cu profil dreptunghiular și abataj ascendent (în trepte răsturnate).

Metoda de exploatare cu camere și stâlpi, varianta cu camere cu profil trapezoidal și abataj descendent, a fost introdusă pentru prima dată la minele de sare din Maramureș, în anul 1777, și s'a generalizat apoi în întreaga țară, înlocuind metoda prin excavații în formă de con, de butelie sau de clopot (ocne de sare). Consistă în

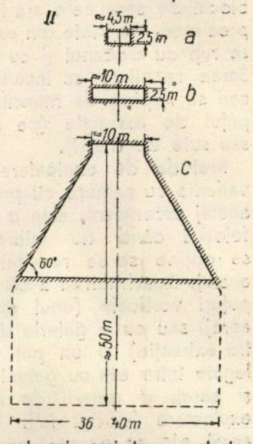


Vedere schematică, în plan orizontal și în secțiune verticală, a lucrărilor de deschidere și a camerelor de exploatare la o mină de sare la care s'a aplicat metoda cu camere trapezoidale și abataj descendent.

1) puț de aeraj; 2) puț de extracție; 3) galerii de trasare a camerelor de exploatare; 4) stâlpi de susținere; 5) rampa puțului; 6) sol; 7) marnă argiloasă; 8) sare; 9) acoperișul zăcământului de sare; ------) limita camerelor de exploatare.

deschiderea zăcământului cu două lucrări principale: un puț vertical de extracție și unul de aeraj, sau o galerie de coastă (pentru extracție) și un puț vertical de aeraj, legate între ele cu galeriile de trasare a camerelor de exploatare (v. fig. *I*).

Galeriile de trasare a camerelor de exploatare au forma dreptunghiulară cu tavanul plan (secțiunea: 4,50 × 2,50 sau 10 × 2,50) și se execută în două faze, cu haveze și explozivi (v. fig. *II*).

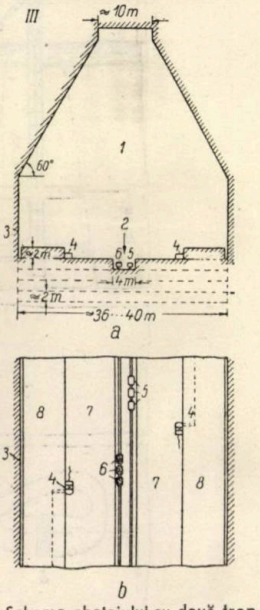


Fazele prin cari trece exploatarea unei camere cu profil trapezoidal.

a) trasarea (faza I); b) lărgirea (faza II) c) exploatarea (faza III).

După terminarea lucrărilor de trasare și lărgire urmează faza de exploatare, care consistă în abatajul sării din talpa galeriilor de trasare, cu haveze și explozivi, în felii orizontale cu grosimea de 2 m (v. fig. *III*). În ultimul timp, cele două faze de trasare și lărgire au fost contopite într'o singură fază.

Înainte de începerea operațiunii de abataj al unei felii (trepte), se execută la pereții camerei de exploatare, cu haveze, făgașe verticale adânci de 2 m, în scopul de a atenua șocurile produse de exploziile gurilor de mină, în pereți. Urmează pregătirea canalului de transport, care poate fi plasat în lungul minei din pereții camerei (în faza de exploatare, în care camera are pereții încă inclinați), sau în mijlocul camerei (când deschiderea e suficient de mare: peste 20 m). În interiorul canalului se așază două linii ferate, pentru transportul sării abatate, cu vagonete cu capacitatea de cca 1 m³. — Abatajul unei trepte (felii) consistă în tăierea cu havezele a unor făgașe orizontale, late de cca 2 m la baza treptei, după care, cu găuri verticale, plasate pe două rânduri, la distanțe de 0,75···1 m,

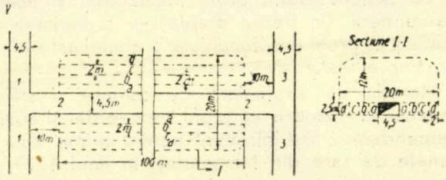


Schema abatajului cu două trepte orizontale într'o cameră cu profil trapezoidal.

a) secțiune transversală; b) vedere în plan; 1) cameră de exploatare; 2) canal central; 3) tăietura la perete; 4) haveză care tale făgașe orizontale; 5) vagonete goale; 6) vagonete pline; 7) treapta I; 8) treapta II.

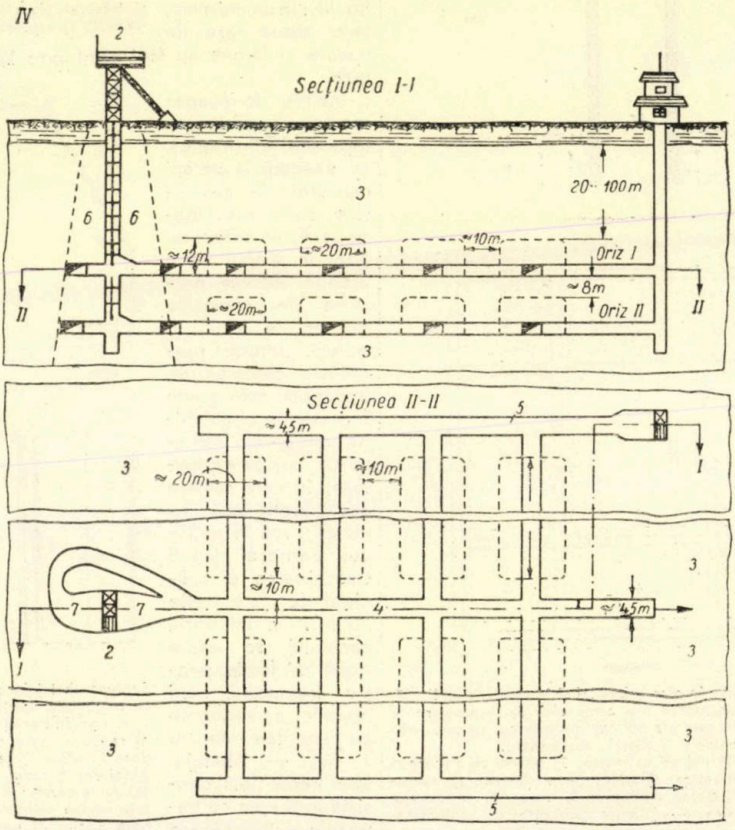
respectiv 1,50···2 m dela marginea treptei, şi adânci de 1 m, respectiv de 1,70 m, se împuşcă blocul de sare care are trei feţe libere. Blocurile prea mari, rezultate din explozia găurilor de mină, se rup cu ciocanul şi cu penele sau cu explozivi. Sarea rezultată se încarcă manual în vagonele, cari se împing de muncitori (vagonetari) până la puţul de extracţie (pe distanţe de câteva zeci sau sute de metri).

Metoda de exploatare cu camere şi stâlpi, varianta cu camere cu profil dreptunghiular şi cu abataj ascendent, este o metodă de exploatare folosită când nu interesează forma în care se obţine sarea rezultată din operaţiunea de abataj. Deschiderea zăcământului se face cu două puţuri verticale (unul de extracţie şi altul de aeraj) sau cu o galerie de coastă (servind pentru extracţie) şi un puţ vertical (pentru aeraj), legate între ele cu galerii de transport, circulaţie şi aeraj, şi galerii de trasare a camerelor de exploatare (v. fig. IV). Galeriile de transport, aeraj, etc. se execută cu haveze şi cu explozivi; ele au forma dreptunghiulară, cu secţiunea de 4,5 × 2,5 m. Galeriile de trasare a camerelor de exploatare se lărgesc pe o lăţime de cca 20 m şi o lungime de cca 100 m, prin lucrări de preabataj (v. fig. V). Lărgirea se efectuează prin



Schema lucrărilor de preabataj (lărgire) la camerele de exploatare cu profil dreptunghiular şi abataj ascendent. 1) galerie de transport; 2) galerie de trasare; 3) galerie de aeraj.

fâşii late de 2 m, lungi cât lungimea camerei (maximum 100 m) şi groase (înalte) dela 2,5 m. După tăierea cu haveza a făgaşului dela baza fâşiei, se procedează la puşcarea sării cu găuri de mină, iar apoi, la evacuarea ei. Urmează, în continuare, extragerea sării din celelalte fâşii, în



Vedere schematică în plan orizontal şi în secţiune verticală, la o mină de sare la care exploatarea se face cu metoda cu camere cu profil dreptunghiular şi cu abataj ascendent.
1) puţ de aeraj; 2) puţ de extracţie; 3) zăcământ de sare; 4) galerie principală de transport; 5) galerie de aeraj; 6) pilier de siguranţă; 7) rampa puţului cu galeria de ocol; - - -) limitele camerelor de exploatare.

același fel ca mai sus, până când galeria de trasare a fost lățită la 20 m, pe întreaga lungime a camerei. Când această operațiune a fost terminată, se execută, la una dintre extremitățile camerei, prin pușcări succesive, o excavație pe o lungime de 5···10 m, o lățime cât a camerei și o înălțime de 1,2 m (cât înălțimea camerei). Această operațiune, numită depilare, se execută de mineri specialiști, cari stau pe grămada de sare rezultată din exploziile anterioare sau pe scări, respectiv pe schele de lemn, și, cu perforatoare rotative electrice, dau găuri cari apoi se pușcă. Deoarece, prin ruperea din zăcământ, sarea se înfoaie, mărindu-și volumul cu 30···50%, este necesar ca, în timpul cât durează operațiunea de depilare, să se extragă excesul de sare, pentru a nu se bloca intrarea în cameră și pentru ca muncitorii să aibă spațiul necesar de circulație și de manevră a uneltelor de abataj, asigurându-se, în același timp, aerajul frontului de lucru. — După terminarea depilării, urmează abatajul sării din cameră, prin pușcarea acesteia în trei tavane succesive (v. fig. VI): primul tavan, de 0,80···1 m; al doilea tavan, de cca 2 m și al treilea tavan, de cca 6,5···7 m. Primul tavan se pușcă pe întreaga sa lățime (20 m), în direcția celeilalte extremități a camerei. Sarea rezultată cade pe talpa camerei și, prin înfoiere, capătă o grosime de 1,20···1,50 m (față de înălțimea golului excavat, de 3···3,5 m). Așezați pe sarea abatată, muncitorii atacă apoi cel de-al doilea tavan, într'o singură treaptă (2 m grosime). Pentru ca sarea rezultată din explozia găurilor de mină să nu blocheze camera, se extrage o parte din ea (30···50%), prin extremitatea neexploatată a camerei. Cel de-al treilea tavan se exploatează ultimul, în trei trepte răsturnate, de cca 2 m grosime. Decalarea fronturilor celor trei trepte se ia de 2 m. — Abatajul se face cu explozivi, găurile de mină fiind perforate de mineri, de pe grămada de sare rezultată din pușcarea celorlalte două tavane (*I* și *II*), cum se reprezintă în fig. VI. Sarea din acest tavan se evacuează parțial (numai excesul din înfoiere, de 30···50%), restul rămânând înmagazinat temporar în cameră, — sau se evacuează total, după cerințele planului de producție.

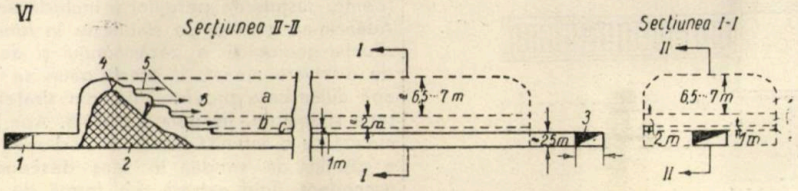
După evacuarea sării, camerele rămân goale (nu se rambleiază); pentru siguranță, accesul în interiorul lor este interzis (din cauza posibilității de cădere a bucăților de sare din tavan), blocându-se intrările, în acest scop, cu uși de lemn.

Metoda de exploatare cu camere și stâlpi, varianta cu abataj ascendent, prezintă următoarele avantaje față de varianta cu abataj descendent, când operațiunile cari alcătuesc procesul tehnologic de exploatare sunt executate în bune condițiuni: Are un coeficient de exploatare (raportul dintre sarea extrasă și cea lăsată în zăcământ) mai mare; permite realizarea unor productivități mult mai mari la abataj; face posibilă mecanizarea încărcării și a transportului sării; permite să se facă, în camerele de exploatare, depozite de sare de rezervă; prețul de cost al unei tone de sare este mai mic. —

Metoda de exploatare prin disolvare se folosește în două variante: Varianta bazată pe principiul disolvării statice și varianta bazată pe principiul disolvării cinetice cu găuri de sondă.

Din prima categorie fac parte variantele de disolvare în basine paralelepipedice și în basine conice.

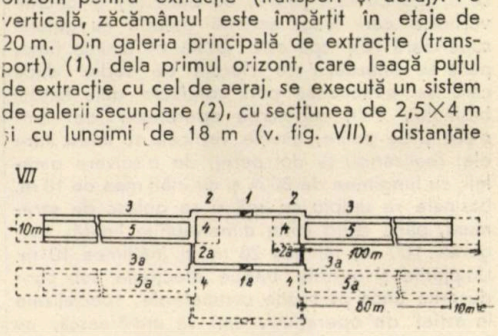
În metoda de exploatare cu disolvare în basine paralelepipedice, zăcământul de sare se deschide



Schema abatajului ascendent într'o cameră cu profil dreptunghiular.

1) galerie de transport; 2) grămadă de sare; 3) galerie de aeraj; 4) scară; 5) direcția de înaintare; a) primul tavan; b) al doilea tavan; c) al treilea tavan.

cu două puțuri verticale (unul de extracție și altul de aeraj) sau cu o galerie de coastă (servind pentru extracție) și un puț vertical (servind pentru aeraj) și o serie de galerii la fiecare orizont pentru extracție (transport și aeraj). Pe verticală, zăcământul este împărțit în etaje de 20 m. Din galeria principală de extracție (transport), (1), dela primul orizont, care leagă puțul de extracție cu cel de aeraj, se execută un sistem de galerii secundare (2), cu secțiunea de 2,5×4 m și cu lungimi de 18 m (v. fig. VII), distanțate

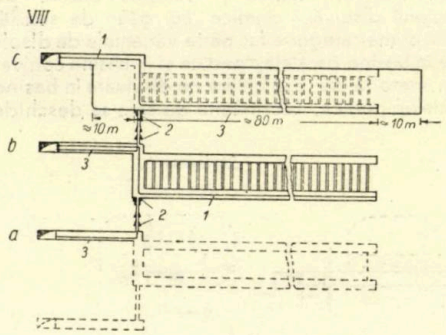


Schema lucrărilor de deschidere și pregătire a basinelor de disolvare de formă paralelepipedică.

1) galerie principală (de transport); 2) galerii secundare; 2 a) galerii secundare inferioare; 3), 3 a) și 5), 5 a) galerii de trasare a basinelor; 4) puțuri verticale.

între ele, din axă în axă, cu 40 m. Aceste galerii se execută cu haveze și cu explozivi. Extremi-

tăţile galeriilor (2) se unesc cu extremităţile inferioare (2 *a*), prin puţuri verticale (4), având secţiunea de 2×3 m sau de 2×4 m şi adâncimea de 10 m, continuate cu găuri de 40 mm, executate cu perforatoare, pe o adâncime de 7,5 m; aceste găuri sunt lărgite prin disolvare cu apă, până la diametrul de 40 cm. Din puţurile (4) se execută, la distanţa de 10 m, pe verticală, galerii de trasare a basinelor de disolvare (3) şi (5), paralele între ele, cu secţiunea de 2×4 m şi cu lungimea de 80 m. Din talpa galeriilor (3) se perforează, din distanţe de 0,75 m, găuri cu diametrul de 40 mm, până în tavanul galeriilor inferioare (5). După terminarea acestor găuri, se montează conducta de apă şi cea de scurgere a saramurii (v. fig. VIII). Pentru etanşeitatea conductei de evacuare a saramurii, se astupă gaura



Fazele procesului tehnologic de producţie a saramurii în basinele paralelepipedice.
a) faza I (deschidere); *b*) faza II (pregătire); c) faza III (exploatare); 1) conductă de apă; 2) dop de beton; 3) conductă de saramură.

care leagă fundul basinelor de disolvare cu galeriile inferioare (2 *a*), cu dopuri de beton bine incastrate în sare. Pentru obţinerea saramurii se umple cu apă galeria de bază (5) şi găurile verticale cari leagă această galerie cu galeria superioară (2); apa este lăsată un anumit timp, până se saturează cu clorură de sodiu după care se evacuează prin conducta dela fundul basinului. Prin repetarea operaţiunii de umplere şi de golire, găurile verticale se unesc între ele, realizându-se doi pereţi de disolvare paraleli, cu lungimea de 80 m şi cu înălţimea de 10 m. Basinele se umplu cu apă şi se golesc de saramură, până când ating dimensiunile limită: lungimea 100 m, lăţimea 20 m şi înălţimea 10 m. Umplerile şi golirile trebue efectuate sub conducerea unor persoane competente, specializate în astfel de operaţiuni, cari să urmărească, cu toată atenţiunea, fenomenul de disolvare, pe întreaga durată de exploatare a basinelor. În cazul unei dirijări necorespunzătoare a apei dulci, disolvarea pereţilor se face neregulat (mai puţin în adâncime şi mai mult la partea superioară), putând ataca şi stâlpii de susţinere dintre basine, periclitând astfel siguranţa basinelor şi buna funcţionare a procesului de producţie a saramurii.

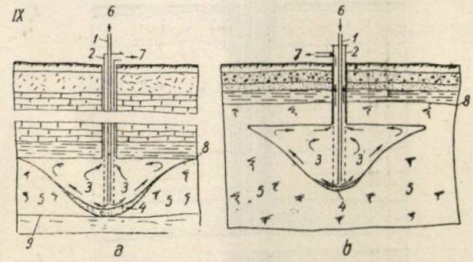
Metoda de exploatare cu basine conice este o metodă învechită, cu numeroase desavantaje faţă de metoda descrisă mai sus (coeficient de exploatare a zăcământului, sub 25%; disolvare mai intensă la partea superioară a basinului, care are forma conică foarte lăţită, ceea ce constitue un pericol de prăbuşire a tavanului şi, deci, a terenurilor dela suprafaţă; cantităţi importante de apă necesare la umplerea basinelor, mai ales în stadiul final de funcţionare a acestora; depunerea de impurităţi pe partea basinului, ceea ce împiedecă disolvarea sării, etc.), din care cauză nu se mai recomandă folosirea ei.

Metodele bazate pe principiul disolvării cinetice cu găuri de sondă consistă în disolvarea sării cu ajutorul unor găuri de sondă forate în terenurile acoperitoare şi în zăcământul de sare pe o anumită adâncime, iar uneori până în patul (culcuşul) acestuia. Găurile de sondă se forează cu instalaţii speciale (sondeze, pentru adâncimi mai mici, şi cu trolii de foraj, pentru adâncimi mai mari), cu diametri de 10···50 cm, tubate pe anumite porţiuni în rocele străbătute (pentru susţinerea pereţilor şi închiderea apelor). Adâncimea găurilor se stabileşte în funcţiune de situaţia geologică a zăcământului şi de metoda de disolvare aleasă. În aceste găuri se introduce apă dulce care provine, fie din stratele subterane străbătute, fie dela suprafaţă. Apa introdusă circulă cu o anumită vitesă, în porţiunea din sare a găurilor de sondă, în sens descendent sau ascendent, fiind extrasă sub formă de saramură cu o anumită concentraţie, cu pompe de diverse tipuri (centrifuge, cu tije şi supape, cu aer comprimat (air-lift) sau prin jocul presiunii apei dulci şi a saramurii. Cu timpul, în interiorul zăcământului de sare se formează excavaţii de disolvare, având forma conică mai mult sau mai puţin regulată sau, în cazul unei disolvări dirijate cu curent de apă combinat (ascendent şi descendent), se obţin goluri de formă cilindrică. Excavaţiile de disolvare pot atinge, la tavan, dimensiuni de 100···150 m şi chiar mai mari, şi înălţimi de câteva zeci de metri (până la 100 m şi mai mult). — La metodele de disolvare dirijată, deschiderile la tavan ale excavaţiilor de disolvare se stabilesc în funcţiune de rezistenţa sării la solicitări mecanice, nedepăşindu-se deschiderea limită dedusă prin calcul şi verificată practic, pentru a nu se produce prăbuşirea tavanului. După atingerea deschiderii limită, basinele conice sunt părăsite, iar la cele cu formă cilindrică, disolvarea continuă vertical pe înălţimea proiectată, după care şi acestea sunt părăsite. Înainte de părăsire, basinele se umplu cu apă sau se rambleiază cu noroiu argilos, cu deşeuri dela uzinele chimice, etc., după care se deschid altele, la anumite distanţe, în interiorul câmpului de exploatare respectiv. Pentru exploatarea raţională a unui zăcământ cu grosime mare, excavaţiile de disolvare se proiectează în etaje succesive, amplasate unele sub altele, fiind separate între ele, în acelaşi etaj, cu stâlpi de susţinere,

iar pe verticală, cu planşeuri de siguranţă (v. fig. XV). —

După modul cum decurge procesul de disolvare a sării şi de evacuare a saramurii obţinute, se deosebesc următoarele cinci metode de exploatare prin disolvare:

Metoda de exploatare veche, cu disolvare prin circuit ascendent de apă. Această metodă de exploatare consistă în forarea unei găuri de sondă

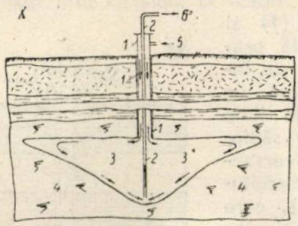


Schema procedeului vechiu de disolvare cu circuit ascendent de apă.

1) coloana de injecţie a apei dulci; 2) coloana de tubaj pentru închiderea apelor şi protecţia găurii de sondă (serveşte şi la evacuarea saramurii); 3) excavaţia de disolvare; 4) depozit de impurităţi; 5) zăcământ de sare; 6) intrarea apei; 7) ieşirea saramurii; 8) acoperişul zăcământului de sare; 9) culcuşul zăcământului de sare.

cu diametrul de 8···12", până la acoperişul zăcământului de sare, sau până la o anumită adâncime în interiorul acestuia (v. fig. *IX*); gaura se tubează apoi cu o coloană de închidere a straturilor de apă străbătute. O a doua gaură de sondă, cu diametrul puţin mai mic (6···8"), este forată în prelungirea celei dintâi, până la culcuşul zăcământului de sare — dacă acesta are o grosime de câteva zeci de metri (v. fig. *IX a*) — sau pe o adâncime corespunzătoare înălţimii excavaţiei de disolvare, la un zăcământ cu grosime mare (v. fig. *IX b*). În această gaură netubată se introduce o coloană prin care se injectează apă dulce, cu o anumită presiune. Saramura formată în excavaţia de disolvare se ridică la suprafaţă prin spaţiul dintre cele două coloane, datorită presiunii de injecţie a apei dulci. Excavaţia de disolvare are o formă conică lăţită; pe pereţi şi la fundul ei se depun impurităţile, dacă sarea nu este curată, ceea ce împiedecă procesul de disolvare. Metoda are un coeficient de exploatare redus, prezintă pericol de prăbuşire a tavanului excavaţiei, fiindcă aceasta se desvoltă mai mult în lăţime decât în înălţime, şi produce saramură insuficient concentrată.

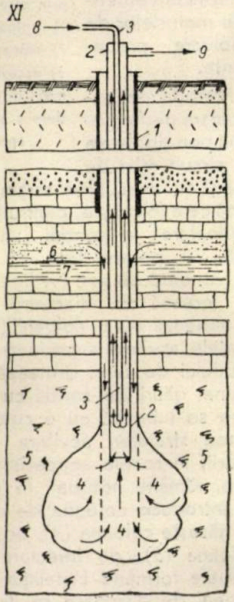
Metoda de exploatare veche, prin disolvare cu circuit descendent de apă, e o metodă care se deosebeşte de cea precedentă prin faptul că foloseşte un circuit descendent de apă, în locul unui circuit ascendent (v. fig. *X*). Apa dulce este introdusă, cu o anumită presiune, prin spaţiul inelar dintre coloana de tubaj (*1*) şi coloana de evacuare a saramurii (*2*). Ea circulă cu o anumită vitesă în interiorul excavaţiei de disolvare şi iese la suprafaţă prin coloana (*2*), sub formă de sara-



Schema procedeului vechiu de disolvare cu circuit descendent de apă.

1) coloana de tubaj (protecţiune) serveşte şi la injectarea apei; 2) conducta de extracţie a saramurii; 3) excavaţia de disolvare; 4) zăcământ de sare; 5) intrarea apei; 6) ieşirea saramurii.

mură de concentraţie mai mică sau mai mare. Excavaţia de disolvare are o formă conică lăţită, iar pe fundul ei se depun impurităţile solide rezultate din procesul de disolvare. Când deasupra zăcământului de sare există un strat acvifer, se poate folosi pentru disolvarea sării apa din acest strat, după schema indicată în fig. *XI*. Excavaţia de disolvare are o formă neregulată, care se apropie la urmă tot de forma conică. Metoda prezintă aceleaşi inconveniente ca şi metoda cu circuit ascendent de apă.

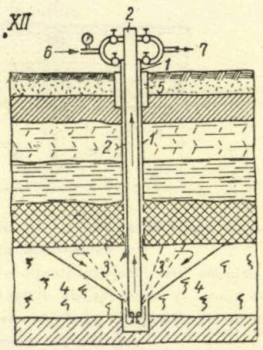


Schema metodei vechi de exploatare prin disolvare cu circuit descendent de apă, folosind apa dintr'un strat acvifer superior, iar pentru evacuarea saramurii, air-liftul.

1) coloană de tubaj pentru închiderea apelor de suprafaţă; 2) coloana de evacuare a saramurii; 3) conducta de injectare a aerului comprimat pentru air-lift; 4) excavaţie de disolvare; 5) zăcământ de sare; 6) stratul acvifer; 7) strat impermeabil de marnă calcaroasă; 8) intrarea aerului; 9) ieşirea saramurii.

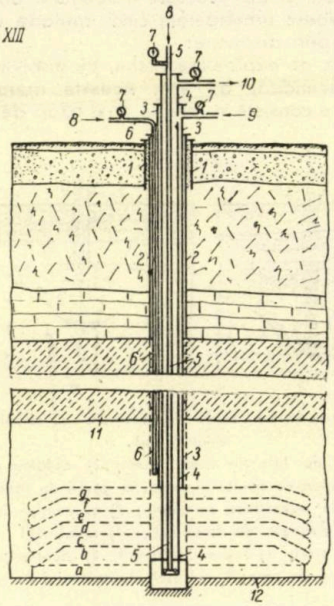
Metoda de exploatare veche, prin disolvare cu circuit mixt de apă, e o metodă care se aseamănă cu cele precedente, în ce priveşte forarea şi tubarea găurilor de sondă (v. fig. *XII*). În interiorul coloanei de protecţiune contra prăbuşirii pereţilor (*1*) se introduce o coloană de 75 mm, prin care se extrage saramura, datorită jocului de presiuni dintre apa dulce şi saramură. La început, apa dulce se injectează în interiorul găurii de sondă, prin

coloana (2), până când se creează o mică excavație la baza acestuia. Saramura care se formează se ridică la suprafață prin spațiul dintre coloanele (1) și (2), datorită presiunii apei de injecție. După un interval de timp de cca 6 săptămâni, se inversează sensul circuitului de apă, care rămâne apoi același pe toată durata de exploatare a sondei respective. Excavația care se formează prin disolvarea sării are o formă conică lățită. Metoda prezintă inconvenientele metodelor de disolvare precedente.



Schema metodei vechi de exploatare prin disolvare cu circuit mixt de apă. 1) coloană de tubaj (protecțiune); 2) coloană de injecție a apei dulci; 3) excavația de disolvare; 4) zăcământ de sare; 5) coloană de închidere a apelor freatice; 6) intrarea apei; 7) ieșirea saramurii.

Metoda de exploatare perfecționată prin disolvare cu circuit mixt de apă și cu evacuarea saramurii cu air-lift e o metodă care folosește, pentru faza de amorsare (preexploatare) a sondei, un circuit ascendent de apă, iar pentru faza de exploatare, un circuit descendent de apă (v. fig. XIII). Gaura de sondă se forează cu diametrul inițial de 10···15" și se tubează cu o coloană (1), închizându-se toate stratele acvifere superioare situate deasupra zăcământului de sare. Urmează forarea, în continuare, a unei găuri de sondă cu diametrul de 6···10", care se tubează cu o coloană (2) pentru închiderea stratelor acvifere de adâncime. Restul găurii, în rocele acoperitoare și în zăcământul de sare, rămâne netubat. În interiorul coloanei (2) se introduce coloana de exploatare (3), în care se găsește coloana (4), de evacuare a saramurii, și coloana (5), de injectare a aerului comprimat, ambele formând instalația de air-lift. — Operațiunea de disolvare se face în felii orizontale succesive, în formă de discuri circulare, având fiecare o grosime de cca 3 m și cari ajung până la diametrul final de cca 90 m. În faza de amorsare (preexploatare), apa se introduce în gaura de sondă prin coloana (4), sub forma de circuit ascendent, pentru a se crea prima excavație de disolvare sub forma unui disc (a) cu înălțimea de 1,5 m și cu diametrul de cca 90 m. Saramura formată se evacuează prin spațiul inelar dintre coloanele (4) și (3). În acest scop, coloana (3) se coboară până aproape de fundul găurii de sondă, între saboții celor două coloane (4) și (3) păstrându-se o diferență de 1,5 m (cât înălțimea primului disc de disolvare). Saramura se evacuează prin presiunea apei de injecție. — După terminarea fazei de amorsare urmează faza de exploatare, în care circuitul de apă se inversează, devenind descendent. În acest caz, apa se

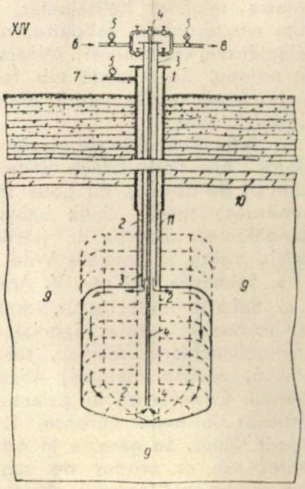


Schema procedeului perfecționat cu circuit mixt de apă și cu evacuarea saramurii prin air-lift. 1) și 2) coloane de tubaj (de protecțiune); 3) coloană de exploatare „casing"; 4) coloană de extracție a saramurii; 5) și 6) coloane de injectare a aerului comprimat; 7) manometre; 8) intrarea aerului comprimat; 9) intrarea apei; 10) ieșirea saramurii; 11) acoperișul zăcământului de sare; 12) culcușul zăcământului de sare; a), b)··· g) discuri de disolvare.

introduce prin spațiul inelar dintre coloanele (3) și (4), iar saramura care se produce se evacuează prin coloana (4), cu instalația de air-lift. Pentru disolvarea dirijată a sării și forarea de discuri circulare, coloana (3) se ridică din poziția ocupată în faza de amorsare, cu 3 m (cât este grosimea discurilor respective). Între coloana (3) și peretele găurii de sondă (care este netubat) se introduce, prin conducta (b), aer comprimat, la o presiune puțin mai înaltă decât aceea a apei de injectare. În acest mod apa va ataca și va disolva în sens orizontal un perete de sare înalt de 3 m, până când discul va atinge diametrul final proiectat (cca 90 m). — Datorită aerului comprimat, apa nu poate pătrunde, în spațiul dintre coloana (3) și gaura de sondă, mai sus de sabotul coloanei (3). După terminarea disolvării unui disc, coloana (3) se ridică cu încă 3 m și urmează disolvarea discului imediat superior, așa cum s'a arătat mai sus. — Prin disolvări succesive se creează un gol cilindric, cu pereții laterali dințați, cum se reprezintă în fig. XIII, având înălțimea corespunzătoare celei proiectate. Pentru

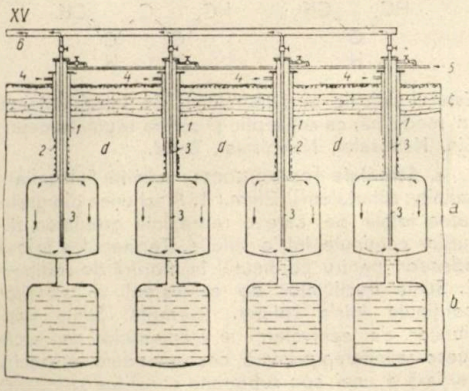
atenuarea neregularităților la pereți, înălțimea de ridicare a coloanei (3), adică grosimea discurilor de disolvare, trebue să fie mai mică, sau ridicarea să se facă în mod continuu, ținându-se seamă, în acest caz, de vitesa de disolvare a sării.

Metoda de exploatare perfecționată, prin disolvare cu circuit mixt de apă și cu evacuarea saramurii prin presiunea apei de injecție, este o variantă a metodei precedente, bazată pe aceleași principii în ce privește forarea și tubarea găurii de sondă, cum și procesul de disolvare a sării, atât în faza de amorsare (preexploatare), cât și în faza de exploatare (v. fig. XIV).— Deosebirile față de metoda precedentă sunt următoarele: discurile de disolvare au înălțimi mult mai mici; ele rezultă din ridicarea tot discontinuă a coloanei de exploatare (3), însă la intervale de timp mai scurte (de ex. zilnic), corespunzătoare vitesei de disolvare a sării; spațiul dintre coloana de exploatare (3) și gaura netubată în sare se umple cu un lichid insolubil în apă și cu o densitate mai mică decât a apei (de ex. păcură, motorină, etc.); extragerea saramurii se face prin jocul de presiuni între apa de injecție și saramură, adică în același fel ca la metoda veche de exploatare prin disolvare cu circuit mixt de apă (v. fig. XII); excavația de disolvare are tot o formă cilindrică, însă, datorită grosimilor mult mai mici ale discurilor de disolvare, pereții sunt mai regulați (nedințați) decât la metoda precedentă; diametrul excavației de disolvare este de 40···50 m (față de cca 90 m); înălțimea este de 60···100 m, iar tavanul e ușor boltit, pentru a avea o rezistență mai mare. Metoda de exploatare perfecționată, prin disolvare cu circuit mixt de apă, sub forma celor două variante descrise mai sus (cu evacuarea saramurii concentrate prin air-lift sau prin presiunea apei de injecție), reprezintă, în momentul de față, metoda cea mai avansată din punctele de vedere tehnic și economic. — Metodele bazate pe principiul disolvării statice prezintă avantajele că procesul de disolvare poate fi controlat direct și că tehnica disolvării sării este relativ simplă; ele prezintă desavantajele că metodele au nevoie de lucrări miniere de pregătire, în general costisitoare și de lungă durată; disolvarea sării este relativ în-



Schema metodei de exploatare perfecționată, prin disolvare cu circuit mixt de apă și cu evacuarea saramurii prin presiunea apei de injecție.

1) coloană de tubaj (de protecțiune); 2) partea netubată a găurii de sondă; 3) coloana de exploatare (casing); 4) coloana de evacuare a saramurii (tubing); 5) manometre; 6) intrarea apei; 7) intrarea păcurii sau a motorinei; 8) ieșirea saramurii; 9) zăcământ de sare; 10) acoperișul zăcământului de sare; 11) păcură sau motorină.



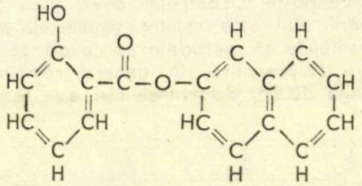
Schema de exploatare a unui câmp de sonde cu două orizonturi și cu excavații cilindrice.

1) coloană de tubaj (de protecțiune); 2) coloană de exploatare (casing); 3) coloană de evacuare a saramurii (tubing); 4) intrarea păcurii sau a motorinei; 5) intrarea apei; 6) ieșirea saramurii; a) orizont în exploatare; b) orizont exploatat și rambleiat cu saramură, deșeuri dela fabricile de produse sodice, etc; c) roce acoperitoare; d) zăcământ de sare.

ceată și se face printr'un proces complex de natură fizică, în care numai fenomenele de difuziune și convecție a moleculelor de clorură de sodiu în masa solventului (apa) au un rol mai important; la variantele de disolvare în excavații în formă conică, coeficientul de exploatare a zăcământului este mai mic decât la variantele de disolvare în excavații paralelepipedice sau cilindrice; producția de saramură e intermitentă și de o concentrație mai mică decât cea de saturație. Metodele bazate pe principiul disolvării cinetice prezintă avantajele că au nevoie de lucrări de pregătire de durată mai scurtă și mult mai ieftine; procesul de disolvare, în care fenomenele de difuziune și convecție a moleculelor de clorură de sodiu în masa solventului (apa) au, de asemenea, un rol important, este mult activat de circulația apei; prin alegerea unei anumite vitese de circulație a apei se pot obține, în faza de exploatare a sondei, soluții saturate; la variantele de disolvare în excavații de formă cilindrică, coeficientul de exploatare a zăcământului este mai mare decât la variantele de disolvare în excavații conice; în faza de exploatare a sondei, producția de saramură concentrată este continuă. Ele prezintă desavantajele că procesul de disolvare nu poate fi controlat direct — și că tehnica

disolvării e mai complicată şi are nevoie de un personal instruit.

1. **Salinaftol** [салинафтол; salinaphtol; Salinaphthol; salinaphthol; szalinaftol]. *Chim., Farm.:*



Esterul salicilic al β-naftolului. Se întrebuinţează în medicină, ca antiseptic şi contra reumatismelor. Sin. Naftosalol, Naftolsalol, Betol.

2. **Salinitate** [соленность; salinité; Salzgehalt; salinity; sótartalom]. *Chim.:* 1. Fracţiunea din greutatea totală pe care o reprezintă greutatea sărurilor conţinute într'o soluţie. Termenul e folosit adeseori pentru conţinutul în clorură de sodiu.— 2. Suma fracţiunilor de echivalenţi ai sărurilor conţinute într'o soluţie. Exemple: Suma fracţiunilor de echivalenţi ai elementelor cari alcătuesc salinitatea primară, cea secundară, respectiv terţiară a unei ape subterane constitue salinitatea acestei ape şi anume: pentru salinitatea primară, fracţiunea din conţinutul de ioni SO_4^{--}, Cl^- şi NO_3^- combinată cu metale alcaline; pentru salinitatea secundară, fracţiunea din conţinutul de ioni SO_4^{--}, Cl^- şi NO_3^- combinată cu metale alcalino-pământoase; pentru salinitatea terţiară, fracţiunea din conţinutul de ioni SO_4^{--}, Cl^- şi NO_3^- combinată cu Fe^{+++}, Fe^{++}, Al^{+++} sau liberă. —

Conţinutul specific de săruri al ţiţeiului brut, datorit, în marea majoritate a cazurilor, sărurilor disolvate în apa care impurifică ţiţeiul, şi numai excepţional sărurilor cristaline (clorurii de sodiu) în suspensie în ţiţeiu, se numeşte salinitatea ţiţeiului. Ea se dozează prin spălări succesive la cald şi se exprimă, în tehnică, în kg de NaCl la vagonul (10 000 kg) de ţiţeiu. O salinitate crescută a ţiţeiului provoacă coroziuni în instalaţiile de prelucrare, pentru care fapt acestea sunt desalinate înainte de a fi introduse în instalaţii. — Conţinutul de săruri halogenate cristalizate sau în soluţie în apa interstiţială a unei roce colectoare, exprimat, de regulă, în unităţi echivalente de NaCl, la unitatea de volum de spaţiu poros din rocă, se numeşte salinitatea rocei.

3. **Salinitate** [соленность; salinité; Salzhaltigkeit; salinity; sótartalom]. *Agr.:* Gradul de sărăturare pe care poate să-l prezinte un sol sărat.

4. **Salinizare** [накопление минеральных солей в почве; accumulation de sels minéraux dans le sol; Anhäufung von Mineralsalzen im Boden; accumulation of mineral salts in the soil; ásványsó felhalmózodása]: Acumularea de săruri minerale solubile în apă, în orizonturile superioare şi în cele adânci ale unui sol.

Salinizarea se numeşte mijlocie, când sodiul reprezintă 6···10% din suma bazelor absorbite — şi intensă, când sodiul reprezintă mai mult decât 10% din suma bazelor absorbite.

5. **Salipirină** [салипирин; salipyrine; Salipyrin; salipyrine; szalipyrin]. *Chim., Farm.:* Salicilat de antipirină. Are p. t. 92°, e puţin solubilă în apă, solubilă în eter. Se obţine din acid salicilic şi antipirină. E folosită în medicină, ca analgezic.

6. **Saliretină** [салиретин; salirétine; Saliretine; saliretin, saliretin resin; szaliretin]. *Chim.:* Răşină sintetică, obţinută prin acţiunea acizilor diluaţi asupra saligeninei (v.). Se foloseşte în industria lacurilor.

7. **Salitru** [калийная селитра; nitrate de potasse, salpêtre; Kalisalpeter, Nitrokalit; potassium nitrate, nitre, saltpetre, nitrate of potash; kálisalétrom, kaliumnitrát]. *Mineral.:* KNO_3. Salpetru de potasiu. Se prezintă sub formă de efloreşcenţe, foarte rare în natură, din cauză că e foarte solubil în apă.

8. **Salix.** *Bot.:* Gen de plante din familia salicaceelor. Are flori caracteristice, cu 1···2 glandule şi, de obiceiu, cu două stamine. Cuprinde numeroase specii: Salix babylonica L. (salcia plângătoare), S. alba L. (răchita), S. purpurea (salcia roşie), S. viminalis Wild, S. fragilis L., etc.

9. **Salmastră, apă ~.** V. Apă salmastră.

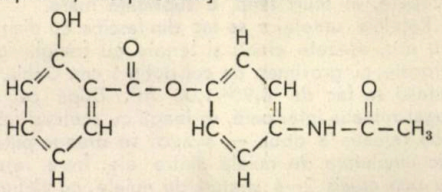
10. **Salmiac** [нашатырь, хлористый амоний; sel ammoniac, salmiac; Salmiak, Chlorammonium, Ammoniumchlorid; salmiac, sal-ammoniac; szalmiáksó, ammoniumklorid]. *Mineral.:* Clorură de amoniu. Cristalizează în sistemul cubic, prezentându-se în mase fibroase, în cruste, sau cu aspect făinos. Se găseşte în natură, ca efloreşcenţe, sau ca produs de sublimare pe unele lave vulcanice (Vezuviu). V. şi Amoniu, clorură de ~. Sin. Ţipirig.

11. **Salmonicultură** [разведение лососей; salmoniculture; Salmonidenzucht; salmon breeding; szalmonidenenyésztés]. *Pisc.:* Ramură a Pisciculturii, care se ocupă cu creşterea speciilor de peşti din familia salmonidelor. În ţara noastră se cresc speciile: Salmo Trutta forio L. (păstrăvul comun sau de munte), Salmo Trutta irideus Gilb. (păstrăvul curcubeu), fântânelul, etc.

Salmonicultura se practică sub trei forme: intensivă, semiintensivă şi extensivă. — Cea intensivă se practică, fie prin creşterea peştelui dela icre, prin fecundaţie artificială, până la desvoltarea lui completă, fie pornind dela vârsta de 4···6 luni, până la desvoltare completă, fie pornind dela vârsta de un an, până la desvoltarea completă. Pentru creşterea păstrăvului dela icre e nevoie de o crescătcrie sistematică, de folosirea unei ape curgătoare cu un debit suficient (preferabil un izvor), cum şi de un număr de basine special amenajate, aparate de incubare, aparate de alevinaj (troace, puierniţe), un laborator, etc. — Salmonicultura semiintensivă exclude posibilitatea reproducerii peştelui prin fecundaţie artificială, cu incubarea ouălor şi alevinajul în laborator, consistând numai în populârea cu puieţi (primăvara sau toamna), obţinuţi din alte crescătorii, din iazuri, etc. — Salmonicultura extensivă

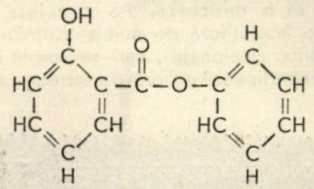
é metoda cea mai rudimentară de creştere a păstrăvului; foloseşte un singur basin, eleşteu sau iaz, fără hrănire artificială. Spre deosebire de eleşteele de crapi, cu suprafeţe întinse, cele de păstrăvi se fac lungi şi înguste. Apa folosită pentru păstrăvul indigen trebue să fie de cel puţin 4° iarna, şi de 14···16°, vara; trebue să conţină 6···7 cm³ oxigen la litru; să fie pură; să conţină săruri minerale în proporţii normale; să fie decantată şi filtrată; să aibă un debit suficient. Apa de izvor, oxigenată, la nevoie, prin amenajarea unor cascade, convine în laborator, la incubare, iar cea de pârău e foarte bună în basine, la alevinaj.

1. **Salofen** [салофен; salophène; Salophen; salophene; salophenum]. *Chim.:*



Esterul acetil-p-aminofenol al acidului salicilic. E o pulbere cristalină, albă, fără miros, slab amăruie, foarte puţin solubilă în apă, solubilă în alcool, eter, cloroform. Se foloseşte în medicină, ca antipiretic şi antinevralgic. Sin. Acetilparaminosalol.

2. **Salol** [салол; salol; Salol; salol; szalol]. *Chim.:*



Ester fenilsalicilic; p. t. 42°. E foarte puţin solubil în apă, solubil în alcool şi în eter. Se prepară încălzind salicilatul de sodiu cu fenolat de sodiu, în prezenţa oxiclorurii de fosfor. Se prezintă sub forma unei pulberi albe cristaline, cu gust şi miros slab aromat. Este întrebuinţat în medicină, ca antiseptic şi antipiretic.

3. **Salopetă** [спецодежда; salopette, vêtement de protection; Arbeitsanzug; overall; munkaruha]. V. sub Îmbrăcăminte de protecţiune (S.).

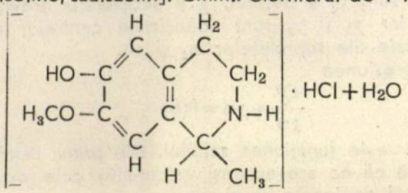
4. **Salpetraj** [селитрование; salpêtrage; Salpeterbildung; saltpetre forming; salétromképződés]. *Cs.:* Formarea de eflorescenţe de azotaţi, pe suprafaţa exterioară a unor zidării de piatră, a construcţiilor de beton sau a feţelor tencuelilor, datorită desagregării materialelor acestora de către apele de ploaie încărcate cu acid azotic. Salpetrajul se întâlneşte, de regulă, la construcţiile din centrele industriale, deoarece atmosfera acestora e foarte bogată în acid azotic. Apele de ploaie încărcate cu acid azotic pătrund în zidărie sau în tencuială şi transformă carbonatul de calciu din tencuială sau din pietrele de calcar în azotat de calciu, solubil, pe care-l aduc la suprafaţă, în zone nebătute de ploaie, unde, prin evaporarea apei, se depune sub forma unor depozite cristaline. V. şi sub Eflorescenţe.

5. **Salpetru** [селитра; salpêtre; Salpeter; saltpetre, nitre; salétrom]. *Chim.:* Nume mai vechiu al azotaţilor naturali de sodiu, de potasiu şi celor de calciu şi de amoniu fabricaţi sintetic. După locul principalelor zăcăminte, azotatul de sodiu se mai numeşte şi salpetru de Chile; azotatul de potasiu, salpetru de India; iar azotatul de amoniu, salpetru de Leuna (conţine şi sulfat de amoniu). Azotatul de calciu fabricat prima oară în Norvegia se numeşte şi salpetru de Norge. Salpetrul de Chile este folosit mai ales ca mijloc de conservare a cărnii; salpetrul de India, la prepararea prafului de puşcă, a unor explozivi şi ca mijloc de conservare a cărnii; salpetrul de Leuna şi salpetrul Norge sunt folosiţi, în special, ca îngrăşământ agricol.

Salpetrul de Chile şi cel de India sunt cunoscute şi sub numele de silitră.

6. **Salsola.** *Bot.:* Gen de plante erbacee, din familia chenopodiaceelor, răspândite prin regiunile temperate şi subtropicale. La noi creşte, prin locuri nisipoase şi sărate, Salsola Kali L. (iarbă sărată, săricică).

7. **Salsolină** [салсолин; salsoline; Salsolin; salsoline; szalszolin]. *Chim.:* Clorhidrat de 1-metil-

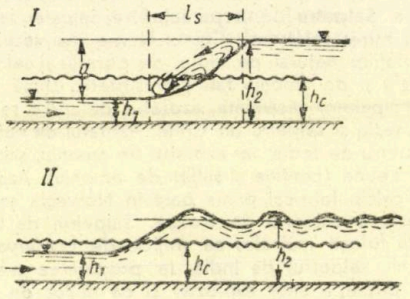


6-oxi-7-metoxitetrahidroiso-chinolină, cu gr. mol. 247,72 şi p. t. 197···202°. Alcaloid extras din planta Salsola Richteri, din familia chenopodiaceelor, care creşte în Asia Centrală şi conţine cca 0,30% alcaloizi. După anotimp, salsolina e dextrogiră sau racemică. Se extrage cu alcool, din planta mărunt divizată şi tratată cu o soluţie de acid acetic (2%). Prin purificare se obţine alcaloidul pur; aceasta se prezintă sub forma de pulbere cristalină, albă, slab gălbuie, solubilă în apă (1 : 14). Se întrebuinţează ca medicament simptomatic, pe cale bucală sau ca injecţii subcutanee, pentru a coborî tensiunea arterială (fără a slăbi activitatea cardiacă), pentru a ameliora starea generală, somnul şi puterea de muncă şi pentru a scădea excitabilitatea sistemului nervos.

8. **Salt hidraulic** [гидравлический прыжок; saut hydraulique; hydraulischer Sprung; hydraulic jump; hidraulikus ugrás]. *Hidr.:* Fenomenul de curgere la trecerea unei ape dela regimul de curgere torenţială la regimul de curgere lentă.

Aspectele principale sub cari se prezintă saltul hidraulic sunt saltul perfect şi saltul val. Saltul e numit salt perfect, când înălţimea saltului (a) e relativ mare: $a = h_2 - h_1$, unde h_1 şi h_2 sunt adâncimile conjugate, caracteristice începutului şi sfârşitului saltului; se poate considera că saltul

perfect se formează când h_2 e cu 30···40% mai mare decât adâncimea critică h_c (v. fig. *I*). — Saltul e numit salt val, când are forma unor va-



Salt hidraulic.
I) salt perfect; *II*) salt val.

luri cari se amortisează la o distanță anumită; acest fel de salt se produce când adâncimea h_2 e mai mică decât în cazul precedent (v. fig. *II*).

Ecuația fundamentală a saltului hidraulic e:

$$\frac{Q^2}{g\omega_1}+y_1\omega_1=\frac{Q^2}{g\omega_2}+y_2\omega_2,$$

în care ω_1 și ω_2 sunt ariile secțiunilor înainte și după salt, Q e debitul, g e accelerația gravitației, iar y_1 și y_2 sunt adâncimile centrelor de greutate ale suprafețelor ω_1 și ω_2.

Expresiunea

$$\frac{Q^2}{g\omega}+y\omega=f(h)$$

se numește funcțiunea saltului. Din prima relație rezultă că ea are aceeași valoare în cele două secțiuni conjugate ω_1 și ω_2.

Din punctul de vedere hidraulic și energetic, saltul hidraulic poate fi considerat ca un fenomen în care se pierde energie hidraulică (util în unele cazuri, de exemplu după deversarea peste un baraj).

Evaluarea pierderilor de energie în salt se face cu ajutorul formulei:

$$h_v=\left(h_1+\frac{v_1^2}{2g}\right)-\left(h_2+\frac{v_2^2}{2g}\right),$$

unde h_v este pierderea de energie corespunzătoare unității de greutate, h_1 și h_2 sunt adâncimile conjugate, v_1 și v_2 sunt vitesele medii în secțiunile conjugate.

1. **Salță**. V. Vulcan noroios.

2. **Săltare** [приподнимание; soulèvement; Heben; lifting; emelés]. 1. Sin. Mișcare de săltare (v.). — 2. Ridicarea (urmată de coborîrea) alternativă a unui corp, cu ajutorul unei unelte, în vederea deplasării lui (săltarea unui bloc de piatră cu ajutorul unei răngi, etc.).

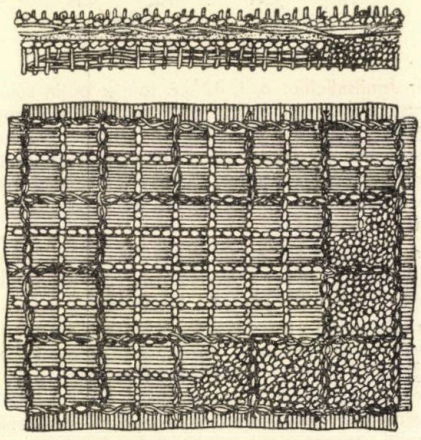
3. **Săltătoare**. *Pisc.*: Sac de plasă, lung și adânc de câțiva metri, care se prinde la gardurile pe unde încearcă să treacă crapul sărind, pentru a se pescui acest crap. (Termen regional).

4. **Saltea de apă** [водяная подушка; matelas d'eau amortisseur; Wasserpolster; water cushion; vízpárna]. *Hidrot.*: Mic rezervor de apă, creat printr'un contrabaraj la piciorul barajului principal, și care are rolul de a amortisa lovitura pânzei de apă și căderea materialelor grele antrenate de torent, spre a evita astfel subminarea bazei barajului.

5. ~ de fascine [фашинный тюфяк; matelas de fascinage; Matratze aus Faschinen; fascine mattress; rözsezsák]. *Hidrot.*: Dispozitiv constructiv, alcătuit din două rețele de fascine subțiri (o rețea inferioară și una superioară) legate între ele, dintr'o umplutură de nuiele între rețele și din celule umplute cu piatră. E folosită în construcțiile hidrotehnice, pentru protejarea fundurilor, a malurilor, a fundațiilor, etc., unde e nevoie să se acopere, în scurt timp, o suprafață mare.

Rețelele saltelelor se fac din fascine cu diametru mic, așezate cruciș și legate cu frânghii gudronate, cu grosimea de cel puțin 1 cm. Ochiurile rețelei se fac de 0,90···1,00 m². După ce s'a legat rețeaua inferioară, se leagă cu aceleași frânghii rețeaua a doua — și apoi se strânge puternic umplutura de nuiele dintre ele. Între rețele se pun cruciș 2···4 straturi de nuiele, cu vârfurile spre interior.

Pentru menținerea pietrei care se pune deasupra, se bat în saltea țăruși cu lungimea cu 30 cm mai mare decât grosimea saltelei, în direcțiile fascinelor subțiri ale rețelei superioare. Țărușii se bat astfel, încât abia să se înfige în rețeaua de jos, fără să o perforeze. Pe capetele țărușilor se face o împletitură de nuiele formând celule de umpluturi (cleionaje), cari se umplu cu piatră. Piatra se repartizează uniform pe întreaga suprafață.



Saltea de fascine.

Se folosesc saltele subțiri, cu umplutura de nuiele de 0,45 m și stratul de piatră de 0,10···0,16 m și altele groase, cu umplutura de nuiele de 0,60, și piatra de 0,13···0,23 m, de orice lungime, lățimea atingând 100 m.

Saltelele de fascine se leagă, fie pe eşafodaje cu panta de cel puţin 1/10, de unde se face lansarea, fie direct pe apă; în acest caz, primele elemente se leagă pe buşteni. Saltelele cu dimensiuni mari se execută direct pe apă; pe măsura execuţiei, fie că se încarcă şi se cufundă, fie că se transportă prin plutire la locul punerii lor în operă.

1. **Saltea de piatră** [забутка; maçonnerie de remplissage; Hintermauerung; backing; hátfalazat]. 1. *Tnl.:* Umplutură de zidărie de piatră uscată, aşezată deasupra bolţii unui tunel, între îmbrăcămintea tunelului şi peretele excavaţiei, pentru a uşura colectarea şi îndepărtarea apelor de infiltraţie din spatele zidăriei îmbrăcămintei. V. şi sub Tunel.

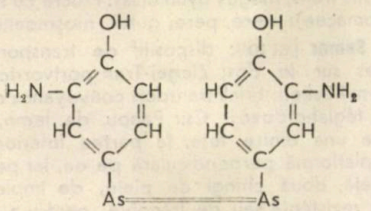
2. **Saltea** de piatră [каменый матрац; couche élastique de pierre; elastische Steinschicht; elastic stone layer; rugalmas kőréteg]. 2. *G. mil.:* Strat de piatră care se pune, la lucrările de fortificaţii, în faţa zidurilor de front sau deasupra cazematelor şi adăposturilor, pentru a provoca explozia proiectilelor înainte ca acestea să fi pătruns până la zidul lucrării respective.

3. **Saltul cilindrilor de laminor**: Sin. Jocul cilindrilor de laminor (v.).

4. **Salvare,** navă de ~. V. Navă de salvare, sub Navă specială.

5. **Salvării,** coşul ~ [спасательная, коробка; corbeille de sauvetage; Rettungskorb; rescue basket; mentőkosár]. *Transp.:* Instalaţie de protecţiune, situată în zona frontală a unui vagon-motor de tramvaiu, care serveşte la înlăturarea anumitor obstacole întâlnite pe cale (pe şină sau între şine). Coşul salvării, care are forma unui uluc, cu axa perpendiculară pe axa vagonului, e articulat de cadrul vagonului cu una dintre marginile sale longitudinale; cealaltă margine longitudinală e prinsă în cleme. Când vagonul întâlneşte un obstacol (animale, oameni, etc.), clemele se desfac — datorită şocului — şi coşul basculează astfel, încât prinde corpul de care s'a izbit.

6. **Salvarsan** [сальварсан; salvarsan; Salvarsan; salvarsan; szalvarzán]. *Chim.:*



p, p'-dioxi- m, m'-diamino-arsenobenzen. Se prepară prin reducerea acidului p-oxi-m-nitrofenilarsinic cu hidrosulfit de sodiu. Clorhidratul său a fost mult timp folosit ca antisifilitic. Atât baza liberă, cât şi clorhidratul au însă o mare sensibilitate la oxidare, dând arsin-oxizi, foarte toxici; de aceea, astăzi se foloseşte un compus al salvarsanului cu rongalita (sulfoxilatul formaldehidei), numit neosalvarsan (v.), care e mult mai stabil.

7. **Salvie**: Sin. Jaleş (v.).

8. **Sama** [помет для дубление; confit; Kotbeize; dung bath; ürülékpác]. *Ind. piel.:* Produs întrebuinţat în operaţiunea de sămăluire (v.), care, în general, conţine substanţe enzimatice (pancreatină, tripsină, etc.). Se întrebuinţează, fie produse naturale (excremente de pasări sau de câini), fie produse de sinteză.

9. **Sămăluire** [дубление; tannage; Beizen; oozing; csávázás, ételés]. *Ind. piel.:* Proces enzimatic la care sunt supuse pieile gelatină decalcificate, în cazul când trebue ca pieile finite să aibă un anumit grad de moliciune şi de mlădiere. Sămăluirea se execută, în principal, pentru a se obţine o relaxare a reţelei proteice, o peptizare a fibrelor şi a fasciculelor de fibre şi, în acelaşi timp, o afânare caracteristică a pielei, care nu poate fi obţinută prin simpla neutralizare, în timpul decalcificării, a soluţiilor alcaline rămase în gelatina cenuşerită. În acelaşi timp se produce peptizarea resturilor de ţesut subcutan neîndepărtate prin şeruirea mecanică, modificarea fibroblastelor, saponificarea trigliceridelor nesaponificate în timpul procesului de cenuşar, emulsionarea parţială a grăsimilor de tipul colesterinei, distrugerea membranei protectoare a celulelor cu grăsime şi desfacerea săpunului de calciu care se formează în procesul de cenuşar.

În sămăluire se folosesc proteinazele pancreatice (tripsina) şi, mai rar, proteinazele de origine vegetală, obţinute din mucegaiuri şi din bacterii.

Samalele folosite sunt constituite dintr'un amestec de glande pancreatice măcinate sau de enzime proteolitice vegetale, din sulfat de amoniu şi, ca suport poros, din rumeguş de lemn. Conţinutul procentual variază între limite foarte largi (50···90% sulfat de amoniu şi 10···30% rumeguş de lemn), după caracteristicele tehnice cerute pieilor finite. În acest amestec, sulfatul de amoniu are, afară de rolul de decalcifiant şi de substrat al enzimei, şi pe acela de a forma, împreună cu amoniacul degajat la decalcificare, un sistem tampon care menţine valoarea optimă a pH-ului de activitate a enzimei.

Pe lângă enzime proteolitice, samalele conţin şi mici cantităţi de enzime cari acţionează asupra grăsimilor (lipaze).

Prin sămăluire fibrele elastice îşi modifică proprietăţile, de exemplu pierd proprietatea de a fi colorate, astfel încât, după ce pielea a fost sămăluită, fibrele elastice nu mai pot fi identificate la microscop. Îndepărtarea fibrelor elastice nu e necesară şi aspectul caracteristic al feţei pieilor corect sămăluite poate fi obţinut şi fără un atac enzimatic vizibil asupra fibrelor elastice. Efectul esenţial al procesului de sămăluire constă însă în modificarea fibrelor de colagen, cari par să fie foarte rezistente la acţiunea enzimelor, dar devin sensibile faţă de această acţiune, îndată ce se produce o izolare a lanţurilor polipeptidice. În practică, această izolare a lanţurilor polipeptidice se produce în cursul proceselor anterioare sămăluirii, astfel încât fibrele de colagen ale

pieilor gelatină supuse sămăluirii sunt sensibile la acțiunea enzimelor proteolitice.

Sămăluirea se realizează în butoaie rotative sau în haspele acoperite, astfel încât temperatura să rămână constantă și, numai rar (în cazul pieilor foarte grele), în basine. Pentru a feri pieile de efectul defavorabil al unei acțiuni mecanice intense, turația butoiului nu trebue să depășească 5 rot/min, iar aceea a paletelor haspelului, 20 rot/min.

Factorii cari influențează intensitatea atacului enzimatic sunt următorii: concentrația enzimelor și structura substratului, temperatura, pH-ul și conținutul în săruri neutre al samalei, cum și durata operațiunii. Concentrația enzimelor și durata depind de moliciunea și de mlădierea pe cari trebue să le aibă pieile tăbăcite, de felul pieilor și de tratamentul anterior al acestora.

Temperatura optimă e de 36···38°, iar pH-ul optim e 8,1···8,3. Sărurile neutre pot restrânge sau pot favoriza activitatea enzimatică.

Timpul de sămăluire este un factor foarte important, deoarece o sămăluire insuficientă aduce după sine defecte tot atât de mari ca și o supra-sămăluire.

1. **Sămânță** [семя, зерно; semence; Samen; seed; mag]. 1. *Bot.*: Organ al plantelor cu flori (antofite, fanerogame, spermatofite), care provine din transformarea unui ovul fecundat. Se compune din tegument sau coaja seminței, și din miez, care e format din embrion și din substanțele nutritive necesare lui. Tegumentul seminței provine din transformarea învelișurilor ovulului. Embrionul se formează din oosfera fecundată. La multe semințe, substanțele de rezervă alcătuesc endospermul, țesut nutritiv provenit din celula secundară a sacului embrionar. La unele semințe, de exemplu la fasole, la mazăre, etc., substanțele de rezervă se depun în frunzișoare modificate, numite cotiledoane.

Substanțele de rezervă sunt formate din hidrați de carbon (mai ales amidon), din uleiuri și din substanțe proteice. — La cereale (grâu, orz, ovăs) predomină amidonul, la plantele uleioase (dovleac, etc.) uleiul, iar la leguminoase (fasole, mazăre, linte), semințele conțin multe substanțe proteice. — 2. *Agr.*: Semințele propriu zise, cât și fructele cari nu se deschid (indehiscente) și cari conțin în interior semințele. — Din punctul de vedere morfologic, „semințele" de grâu, de orz, ovăs, porumb, cânepă, floarea-soarelui, sfeclă, etc. sunt fructe uscate indehiscente, și nu semințe propriu zise. Sămânța se găsește în interiorul acestor fructe, iar învelișul exterior e format din peretele ovarului, nu din învelișurile ovulului. Învelișul (coaja) acestor „semințe" provine din ovar; învelișul se numește pericarp și nu tegument, ca la semințele propriu zise.

2. **Sămânța viermilor de mătase** [яйчко шелкопряда, грена; graine de ver à soie, oeuf de ver à soie; Seidenraupenei, Seidenwurmei; silkworm egg; selyemhernyó mag]: Ouăle depuse de fluturele de mătase Bombyx mori. Lungimea medie a unui ou e de 1 mm, iar 2000 de ouă cântăresc cca 1g. După vreo cinci zile dela data depunerii, ouăle seci, scorțoase, nefecundate, rămân galbene, iar cele fecundate își schimbă coloarea din galben în cenușiu, în albastru-violet, verde sau portocaliu. Separarea ouălor seci și nefecundate, de cele fecundate, se face introducându-le în apă; cele fecundate au densitatea 1,08 și se cufundă, pe când celelalte sunt mai ușoare și plutesc.

După depunerea ouălor de către fluturi, ele se lasă nemișcate timp de 20 de zile, la temperatura de 25°, într'un spațiu aerat. Această operațiune se numește pseudocoacere. În lunile Octomvrie și Noemvrie, ouăle își pierd mult din sensibilitate și pot fi mișcate, fără niciun neajuns. În această perioadă ele sunt spălate; apoi iernează trei luni într'o atmosferă rece (până la —30°). După iernare, embrionul capătă aptitudinea de desvoltare. În Martie, ouăle sunt conservate în camere la 6° și într'o atmosferă a cărei umiditate relativă e de 75%. Temperatura influențează respirația, cum și celelalte manifestări ale seminței viermilor de mătase. În timpul verii, sămânța are nevoie de căldură. Supusă la o temperatură sub 15°, ea se îngălbenește și se usucă. Se recomandă conservarea ei la cca 20°. Toamna e conservată la 0° sau chiar la mai puțin. Temperatura de incubație e de 12°.

Incubația seminței viermilor de mătase poate fi naturală, sau dirijată; în ultimul caz sămânța e adusă, pe la 15 Aprilie, când duzii înmuguresc, într'o cameră în care temperatura e ridicată treptat, zilnic cu câte un grad, dela 12° la 21°. Incubația dirijată dă viermi în serii regulate, viguroși și uniformi. Sămânța produce viermi de mătase după o incubație totală de vreo două săptămâni.

La varietățile polivoltine (viermi cari dau două sau mai multe generații pe an), diapauza, adică starea de repaus și de insensibilitate pe care o manifestă sămânța pentru iernare, există numai la ouăle din ultima generație a anului.

3. **Sămânțoase** [зерноплод, семячковый плод; fruits à pépins; Kernobste, Kernfrüchte; pomaceous fruits; magos gyümölcs]: Fructe cu semințe (pomacee): mere, pere, gutui, moșmoane, etc.

4. **Samar** [вьюк; dispositif de transport des briques sur le dos; Ziegel-Transportvorrichtung auf dem Rücken; brick transport conveyance on the back; téglahordozó]. *Cs.*: Panou de lemn, care are pe una dintre fețe, la partea inferioară, o mică platformă perpendiculară pe ea, iar pe cealaltă față, două chingi de piele, de împletitură textilă rezistentă sau de frânghie, pentru a putea fi purtat în spate ca o raniță, și care servește uneori la transportul pe șantier, în general al cărămizilor, din depozit, pe schele.

5. **Samară.** *Bot.*: Tip de fruct cu pericarpul uscat, indehiscent, lățit ca o aripă subțire în jurul semințelor, sau numai într'o parte a acestora, ceea ce ușurează transportul prin vânt și dispersarea semințelor la distanțe mari. Samara se găsește la arțar, la ulm, etc.

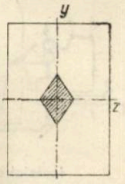
1. **Samariu** [самарий; samarium; Samarium; samarium; szamárium]. *Chim.*: Sm., nr. at. 62; gr. at. 150,43; gr. sp. 7,7; p. t. 1300°. Element care face parte din familia pământurilor rare, grupul ceriului. E cenușiu deschis. Se găsește în monazit, în gadolinit, samarskit, etc. Dă combinații în cari e divalent (cari sunt instabile, fiind ușor oxidabile) și trivalent. Se cunosc următorii isotopi ai samariului: samariul 144, isotop stabil care se găsește în proporție de 3,16% în samariul natural; samariul 147, isotop stabil care se găsește în proporție de 15,07% în samariul natural; samariul 148, isotop stabil care se găsește în proporție de 11,27%; samariul 149, isotop stabil care se găsește în proporție de 13,84%; samariul 150, isotop stabil care se găsește în proporție de 7,47%; samariul 151, care se desintegrează cu emisiune de particule β, cu timpul de înjumătățire de 20 de ani, obținut prin reacția nucleară Sm^{150} (n, γ) Sm^{151} și prin bombardarea uraniului cu neutroni; samariul 152, care se găsește în samariul natural în proporție de 26,63%, isotop radioactiv natural, care se desintegrează cu emisiune de particule α, cu timpul de înjumătățire de 10^{12} ani; samariul 153, care se desintegrează cu emisiune de particule β și de radiație γ, cu timpul de înjumătățire de 47 de ore, obținut prin reacțiile nucleare Nd^{150} (α, n) Sm^{153}, Sm^{152} (n, γ) Sm^{153}, Sm^{154} (n, 2n) Sm^{153}, Sm^{152} (d, p) Sm^{153}; samariul 154, isotop stabil, care se găsește în proporție de 22,53% în samariul natural; samariul 155, care se desintegrează cu emisiune de particule β și de radiație γ, cu timpul de înjumătățire de 25 min, obținut prin reacțiile nucleare Nd^{152} (α, n) Sm^{155}, Sm^{154} (n, γ) Sm^{155}, Sm^{154} (d, p) Sm^{155} și prin bombardarea uraniului cu neutroni; samariul 156, care se desintegrează cu emisiune de particule β, cu timpul de înjumătățire de 10 ore, obținut prin bombardarea uraniului cu neutroni.

2. **Samarskit** [самарскит; samarskite; Samarskit; samarskite; szamarszkit]. *Mineral.*: Niobotantalat natural de uraniu, toriu, zirconiu, ytriu, ceriu, fier și potasiu, de coloare negricioasă, cu duritatea 5···6 și gr. sp. 5,7.

3. **Sâmbovin** [каркас, обрастница; micocoulier; Zürgelbaum; nettle-tree; ostorfa]. *Bot.*: Celtis australis L. Arbore din familia ulmaceelor, cu înălțimea până la 10 m. Are lemnul suplu, tenace, asemănător celui de frasin. E întrebuințat în căruțărie, pentru mânere de unelte, pentru furci, cepuri, bastoane, scaune, etc. Rădăcina și scoarța conțin o substanță colorantă. Are semințe oleaginoase. Frunzele sunt un furaj excelent. Sin. Sâmbovină.

4. **Sâmbure.** *Metl.*: Sin. Inimă, Miez (v.).

5. **Sâmbure central** [ядро; noyau; Kern; core (of the section); mag]. *Rez. mat.*: Partea din secțiunea unei bare solicitate la compresiune (sau la întindere) excentrică, în care poate fi aplicată forța axială ,astfel încât, în întreaga secțiune, tensiunile normale produse (σ) să fie de același semn. Studiul sâmburelui central interesează în construcțiile de materiale cari rezistă la compresiune, dar la cari trebue evitate solicitările la întindere. În cazul unei secțiuni dreptunghiulare, sâmburele central e un romb cu diagonalele $h/3$ și $b/3$ (v. fig.); în cazul unei secțiuni circulare cu diametrul d, sâmburele central e un cerc cu diametrul $d/4$.



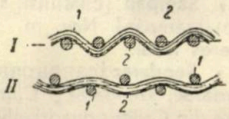
Sâmburele central la o secțiune dreptunghiulară.

6. **Sâmbure de etanșare:** Sin. Nucleu de etanșare.

7. **Sâmburoase** [косточковые плоды; fruits à noyaux, drupes; Steinfrüchte, Steinobst; stonefruits; csontos gyümölcs]: 1. Fructe cu sâmburi (drupe). Exemplu: prune'e, caisele, piersicele, cireșele, vișinele.

8. **Sâmburoase** [деревья с косточковыми плодами; arbres à fruits à noyaux; Steinobstbäume; stone-fruit trees; csontos gyümölcsfa]: 2. Pomi ale căror fructe conțin sâmburi.

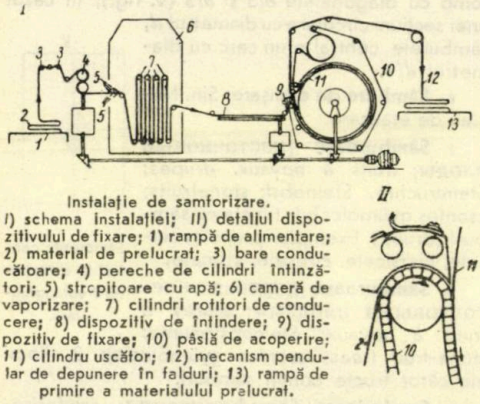
9. **Samforizare** [самфоризация; samforisation; Samforisierung; sanforizing; szamforizálás]. *Ind. text.*: Operațiune care se efectuează în apretura bumbacului pentru fixarea dimensiunilor la țesături, adică pentru a împiedeca contracțiunea materialului după confecționare (prin contracțiunea firelor de urzeală) când țesăturile sunt supuse fierberii, spălării, vopsirii, vaporizării, sau când sunt expuse ploilor, etc. Samforizarea consistă în umectarea cu apă a țesăturilor, urmată de vaporizare și de uscare, cu aplicarea concomitentă a unor întinderi combinate cu comprimări (v. și sub Samforizat, mașină de ~). Firele de urzeală cari — în timpul țeserii — au suferit deplasări și tensiuni mai mari decât firele de bătătură (v. fig.), capătă prin samforizare o formă și o poziție apropiate de acelea pe cari le primiseră și firele de bătătură, prin țesere; astfel dimensiunile țesăturilor nu mai variază ulterior sub acțiunea apei și a aburului.



Dispoziția firelor în țesătură. *I*) secțiune transversală prin țesătură; *II*) secțiune longitudinală prin țesătură; *1*) fir de bătătură; *2*) fir de urzeală.

10. **Samforizat, mașină de ~** [машина для самфоризация; machine de samforisation; Samforisierungsmaschine; sanforizing machine; számforizáló gép]. *Ind. text.*: Mașină care servește la samforizarea (v.) țesăturilor de bumbac. E constituită, în principal, din următoarele părți (v. fig. *1*): O rampă (*1*), pentru țesătura (2), depusă în falduri; un grup de bare conducătoare (*3*); o pereche de cilindri întinzători (*4*); un sistem de umezire, constituit din pulverizatoare cu apă (*5*); o cameră de vaporizare (*6*), cu cilindri rotitori (*7*), pentru conducerea țesăturii; un dispozitiv (*8*) de întindere a țesăturii tratate prin vaporizare (v.); un dispozitiv (*9*), în care atât țesătura (*2*), cât și pânsla de acoperire (*10*) sunt supuse unei întinderi maxime, urmată de o comprimare; un uscător cu cilindru (*11*); un mecanism pendular (*12*), care depune țesătura, în falduri, pe rampa (*13*). În mașină, țesătura e în-

tinsă, umezită, supusă operaţiunii de vaporizare a apei de umezire, întinsă din nou de dispozi-



Instalaţie de samforizare.
I) schema instalaţiei; *II*) detaliul dispozitivului de fixare; *1*) rampă de alimentare; *2*) material de prelucrat; *3*) bare conducătoare; *4*) pereche de cilindri întinzători; *5*) stropitoare cu apă; *6*) cameră de vaporizare; *7*) cilindri rotitori de conducere; *8*) dispozitiv de întindere; *9*) dispozitiv de fixare; *10*) pâslă de acoperire; *11*) cilindru uscător; *12*) mecanism pendular de depunere în falduri; *13*) rampă de primire a materialului prelucrat.

tivele (*8*) şi (*9*), supusă comprimării (în dispozitivul *9*) şi apoi uscată între cilindrul de uscare (*11*) şi pâsla de acoperire (*10*). Gradul de întindere şi de comprimare în dispozitivul (*9*) depind de felul ţesăturii samforizate (v. fig. *II*).

1. **Samovar** [зерновая пурка; balance à céréales, balance hectolitrique; Getreidewaage, Getreideprober; grain balance; gabonamérleg]. *Agr.*: Balanţă specială, folosită pentru determinarea greutăţii hectolitrice a cerealelor şi care, în locul unuia dintre platane, are un recipient de 0,25 l sau 1 l.

2. **Sampan** [сампан; sampang; Sampan; sampan; számpán]. *Nav. m.* V. sub Îmbarcaţie de interes local.

3. **Sandarac** [сандарак; sandaraque; Sandarak; sandarac; szandarak]. *Chim.*: Răşină naturală, extrasă din Callitris quadrivalvia Vent., conifer răşinos care creşte în Nordul Africei şi în Australia. E folosită în industria lacurilor şi a vopselelor, la prepararea unor chituri pentru sticlă şi porţelan, în Farmacie, etc.

4. **Sandomircă.** *Agr.*: Sandomir Triticum vulgare albo-rubrum, Kcke. Grâu originar din Uniunea sovietică şi din R.P. Polonă, cu spicul roşu-deschis, cu bobul mic, oval, alb-gălbuiu (bob bălan), cu paiul rezistent la cădere, de regulă fără ariste. Se cunosc specii de primăvară şi de toamnă.

5. **Sandow** [резиновый амортизатор; sandow, cable en caoutchouc; Gummiseil; sandow, rubber cord; gumiszij]: Cablu elastic, confecţionat din fire de cauciuc paralele, îmbrăcate într'o ţesătură din fire de in sau de bumbac. E folosit pentru legături elastice solicitate la întindere, şi poate înlocui, în anumite cazuri, resorturile. Astfel, sandow-ul se foloseşte la lansarea de pe sol a planoarelor (în care caz are o lungime de 60···100 m şi cuprinde 500···800 fire de cauciuc de 10···20 mm diametru), la aparate de gimnastică, la legarea elastică a roţilor avionului cu axele lor sau cu fuzelajul (în ambele cazuri, el se numeşte amortisor), etc.

6. **Sânge** [кровь; sang; Blut; blood; vér]. *Biol.*: Lichid roşu care curge în sistemul circulator al animalelor şi care reprezintă câteva procente din greutatea corpului lor. Sângele e un ţesut lichid, format din celule (globule) roşii (hematii), cari îi dau coloarea caracteristică, şi din globule albe (leucocite), cum şi din formaţiuni mici, numite plachete (plăcuţe), toate înnotând în plasmă, care e un lichid transparent, gălbuiu. —

Scos din vase fără precauţiuni speciale, sângele se coagulează, în urma unui proces enzimatic prin care proteina solubilă (fibrinogenul) se transformă într'o masă gelatinoasă de fibrină, care înglobează celulele sangvine, chiagul păstrând astfel coloarea roşie. În cursul coagulării, chiagul îşi micşorează volumul şi elimină un lichid transparent, alb-gălbuiu, numit ser sangvin, alcătuit din plasmă fără fibrină.

Sângele normal de om conţine 5 000 000 de globule roşii, 6 000···8 000 de globule albe şi 150 000···300 000 de plachete pe 1 mm³. Densitatea sângelui normal e de cca 1,052···1,059, iar viscozitatea e de vreo 4···5 ori mai mare decât aceea a apei; reacţia faţă de turnesol corespunde unei soluţii de cca 2···3 g sodă la litrul de apă; la temperatura de 38°, pH-ul său e 7,357.

Din punctul de vedere chimic, 1 000 g sânge de om conţin cca 801 g apă şi 199 g substanţă solidă, şi anume: cca 500 g plasmă, în cari se găsesc 451 g apă, 39 g substanţe proteice (22 g albumină, 15 g globuline, 2 g fibrinogen), 6 g substanţe organice diverse (uree, glucoză, etc.), 4 g substanţe minerale, din cari 2,9 g clorură de sodiu; cca 500 g globule, cari conţin 350 g apă, 130 g oxihemoglobine, 16,5 g substanţe organice şi 3,5 g substanţe minerale. Materia colorantă roşie, care dă coloarea sângelui, e oxihemoglobina; ea impregnează globulele roşii (hematiile), adică celulele specializate pentru transportul oxigenului dela plămân în interiorul ţesuturilor (v. şi Hem, Hemină, Hemoglobină). Cantitatea de pigment din sângele normal este de 15,8 g la 100 cm³ sânge, la bărbat, şi 13,8 g, la femeie. — La anumite nevertebrate, rolul hemoglobinei îl îndeplinesc alţi pigmenţi, mai mult sau mai puţin asemănători, având drept ion activ cuprul: hemocianinele. Prin fixarea oxigenului, din incolore, ele devin albastre.

Afară de rolul de vehicul al oxigenului, sângele are şi rolul de sistem de convecţie a căldurii şi deci rolul de egalizator al temperaturii. El transportă şi bioxidul de carbon disolvat în plasmă, dela ţesuturi la nivelul plămânilor, unde se elimină cum şi substanţele alimentare necesare funcţiunii ţesuturilor, substanţele de excreţie, urea, amoniacul, etc.

Prin elementele figurate, globulele albe şi anticorpii pe cari îi conţine, sângele îndeplineşte şi un rol în apărarea organismului.

7. **Sânge de nouă fraţi** [драконова кровь; sang-dragon; Drachenblut; dragon's blood; sárkányvér-gyanta]. *Chim.*: Răşină naturală de coloare roşie, care se extrage din fructele palmierului Calamus Draco, originar din Sumatra, Borneo şi insulele Sunda. Alte varietăţi ale acestei răşini se extrag din plantele: Dracaena cinnabari,

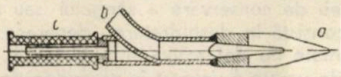
Pterocarpus draco şi Dracaena draco. A fost folosită, în medicină, contra diareei şi la prepararea emplastrelor. Este folosită, în prezent, la fabricarea lacurilor şi ca reactiv pentru deosebirea benzenului de benzină, fiind solubilă numai în primul. Conţine un colorant roşu, dracorhodina, care este anhidru (oxi-7-metoxi-5-metil-6-fenil-2-benzopiranol). Sin. Sanguis draconis.

1. **Sângelui,** valorificarea ~ de abator [реализация кровь от бойни; mise en valeur du sang des abattoirs; Schlachthausblutverwertung; slaughterhouse blood realization; vágohidivér-értékelés]. *Ind. alim.:* Folosirea sângelui animalelor sacrificate la abator, bazată, în special, pe conţinutul acestuia în materii proteice, valoroase atât din punctul de vedere alimentar, cât şi din punctul de vedere al proprietăţilor lor coloidale, plastice, etc.

Principalele industrii în cari se foloseşte sângele ca materie primă sunt: industria alimentară, în care se întrebuinţează făina de sânge pentru hrana animalelor, iar albumina la fabricarea mezelurilor, la panificaţie, la limpezirea vinurilor, în patiserie, etc.; industria materiilor plastice, în care se întrebuinţează făina de sânge şi albumina la fabricarea pieptenilor, a nasturilor, a cleiurilor de placaje; industria fotografică, în care se întrebuinţează albumina la fabricarea plăcilor şi a filmelor fotografice; industria pielăriei, care o întrebuinţează la tăbăcire; industria agricolă, care o întrebuinţează ca îngrăşământ, etc. De asemenea, sângele e folosit şi în industria farmaceutică, pentru prepararea de seruri (v.) şi de medicamente terapeutice.

Sângele animalelor e compus (v. Sânge) din plasmă sangvină şi din elemente figurate. Plasma sangvină e formată din 90···93% apă şi 7···10% proteine (albumină, globulină şi fibrinogen), glucoză, grăsimi, acid lactic, diverşi fermenţi (enzime), săruri minerale, etc.; elementele figurate sunt eritrocitele, leucocitele şi trombocitele sau plăcuţele sangvine.

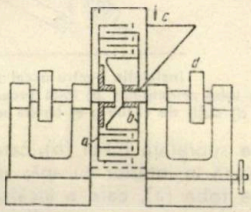
Procedeul de recoltare a sângelui variază după utilizarea care urmează să se dea sângelui. În scopuri farmaceutice, sângele se recoltează dela animalele vii, supuse îngrăşării, fie prin crestarea cozii (la porcine) şi scurgere în vase sterile, fie cu ajutorul unui ac găurit, care se introduce cu capătul ascuţit în vena de sub falca animalului (la bovine), scurgerea făcându-se, de asemenea, în vase sterile. În alte scopuri, recoltarea se face după sacrificarea animalului, obţinându-se sângele, după metoda folosită, fie în stare lichidă, fie coagulat. Cantitatea de sânge obţinută dela un animal depinde, în primul rând, de rasa şi de greutatea animalului viu: cabalinele conţin cca 9,8%, ovinele 8,1%, bovinele 7,7% şi porcinele 4,6% sânge. Cantitatea de sânge care se poate recolta depinde de metoda folosită (după sacrificare, o cantitate apreciabilă rămâne coagulată în animal; din aceasta numai o parte poate fi recuperată, restul rămânând în carne). Se folosesc atât metode rudimentare de colectare, cât şi metode perfecţionate. În metodele rudimentare, sângele se recoltează, fie într'o tavă metalică de cca 15···20 l, aşezată sub gâtul vitei, după ce s'a făcut asomarea şi înainte de jugulare, sângele fiind apoi scurs în bidoane individuale, în cari se pune, dacă e nevoie, un anticoagulant, fie în butoaie comune, unde e scurs cu ajutorul unor şanţuri de pe podeaua abatorului. În metodele moderne, recoltarea sângelui se face cu ajutorul



Cuţit tubular pentru recoltarea sângelui.
a) vârf găurit; b) conductă pentru scurgerea sângelui; c) mâner.

unui cuţit tubular (v. fig.) format dintr'o ţeavă metalică, terminată la un capăt cu un vârf care are tăiş pe ambele muchii; la capătul celălalt, ea are un furtun care conduce sângele în vase de colectare închise ermetic.

Mecanic, sângele necoagulat se obţine îndepărtând fibrina şi trecând sângele printr'o morişcă specială de bătut, formată în principal din două discuri aşezate faţă în faţă, unul fix, iar celălalt rotativ, cari au pe feţele interioare un sistem de ieşituri cari intră unele printre celelalte (v. fig.); fibrinogenul din sânge trece în fibrină, care rămâne pe o sită, la baza morîştii. — Prin metode chimice, sângele necoagulat se obţine împiedecându-se trecerea fibrinogenului în fibrină, cu ajutorul unor substanţe anticoagulante: citrat de sodiu, fibrizol (amestec de fosfaţi), acid citric, sare de bucătărie, sulfat de magneziu, fluorură de sodiu, acid oxalic, etc., folosite după calitatea de sânge care se doreşte să se obţină. — Prin metode biochimice, sângele necoagulat se obţine folosindu-se anumite substanţe, ca hirudina, cari, injectate animalului înainte de sacrificare, fac ca sângele acestuia să nu se coaguleze timp de 24 de ore.

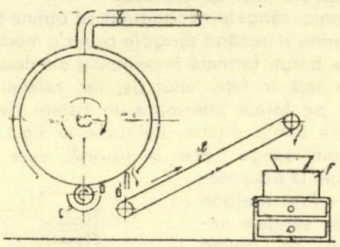


Morişcă pentru defibrinat sângele.
a) disc fix; b) disc mobil; c) intrarea sângelui; d) roată de transmisiune.

Separarea plasmei sangvine (albuminei) de elementele figurate se face cu ajutorul centrifugelor speciale (cu cca 10 000 rot/min), plasma având gr. sp. 1,027···1,034, iar elementele figurate, gr. sp. 1,08.

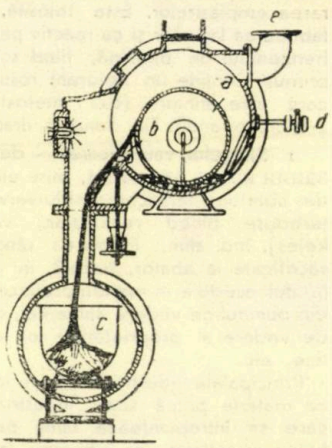
Atât sângele ca atare, cât şi plasma (albumina) separată, sunt supuse alterării, datorită microorganismelor, cari descompun proteinele în mediu apos, dând produşi toxici foarte periculoşi pentru organism. Pentru a se putea păstra, sângele şi plasma se conservă prin metode chimice sau fizice. Drept conservanţi chimici pentru sânge se folosesc substanţe cari distrug microorganismele, de exemplu, un amestec de sare de bucătărie,

de formaţi şi acid clorhidric, sau o soluţie de amoniac. Aceste substanţe produc însă hemoliza sângelui — şi, deci, nu pot fi folosite când se urmăreşte separarea ulterioară a albuminei. — Ca metode fizice de conservare se folosesc atât păstrarea la temperaturi joase (în camere frigorifere), cât şi aceea la temperaturi înalte (100°), procedeu care e folosit rar, deoarece duce la coagularea ireversibilă a albuminei. Cel mai bun procedeu de conservare a sângelui sau a albuminei consistă în deshidratare, deoarece microorganismele nu pot activa în mediu uscat. Procedeele de uscare se împart în procedee de uscare în aer liber, procedee de uscare în vid şi procedee de uscare prin pulverizare. Uscarea în aer liber se face, fie pe tăvi, fie în uscătorii-tunel, cari pot fi cu tiraj natural sau cu tiraj forţat. Un procedeu modern de uscare a sângelui sau a albuminei în aer liber e procedeul rapid cu tobe rotative (v. fig.), prin următorul procedeu: sângele e adus în jghiabul (c), de unde e luat



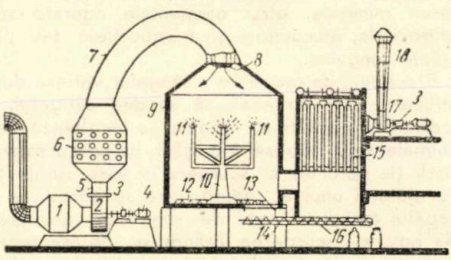
Instalaţie pentru uscat sângele, cu tobă.
a) tobă principală; b) tobă secundară; c) jghiab de tablă; d) cuţit de răzuire; e) bandă rulantă; f) moară cu elice.

pe suprafaţa tobei (b), care se roteşte şi care e răcită la interior cu apă; de aici, sângele trece pe toba (a), care e încălzită la interior cu abur, ceea ce face ca apa din stratul de sânge să se evapore repede; apoi pojghiţa de sânge uscat e răzuită de cuţitul (d) şi e transportată de banda rulantă (e) la o moară cu elice, care o macină foarte fin, obţinându-se făină de sânge. — Procedeele de uscare în vid urmăresc uscarea la temperaturi joase, pentru a se putea obţine produse în cari albumina să fie coagulată reversibil (să poată fi disolvată din nou în apă). Se folosesc atât aparate de uscare a sângelui în masă, cât şi aparate cu tobă. Primele sunt constituite din vase cilindrice verticale, în cari se introduce o cantitate de sânge (cca 4 000 kg), care se încălzeşte indirect, printr'o serpentină cu apă caldă, aerul şi vaporii de apă evacuându-se, cu ajutorul unei pompe, pe la partea superioară. În tot timpul uscării, masa de sânge e agitată cu ajutorul unor palete centrale. Desavantajul sistemului consistă în faptul că se obţin granule mari de sânge, cari trebue măcinate apoi în mori speciale. Aparatele de uscat sângele în vid, cu tobă, sunt asemănătoare cu cele cari funcţionează în aer liber, deosebirea consistând în faptul că tot sistemul e închis într'o carcasă de fontă, în care se face vid. Există aparate cu o singură tobă (v. fig.), în cari sângele e luat direct de toba pe care se şi usucă, sau cu două tobe, în cari sângele e luat



Aparat de uscare în vid cu o singură tobă.
a) tobă; b) cuţit de răzuire; c) cărucior pentru evacuarea sângelui; d) intrarea sângelui; e) ieşirea aerului şi a aburului.

întâi de o tobă rece (ca la aparatele în aer liber) şi e trecut apoi pe toba caldă. Evacuarea sângelui uscat din aparatele cu tobe în vid se face prin sisteme speciale, pentru a nu se deregla vidul. — Uscarea prin pulverizare e folosită pentru uscarea rapidă şi omogenă a sângelui sau a albuminei. Aparatele în cari se efectuează această uscare pot fi construite atât pentru funcţionarea în aer liber (obţinându-se făină de calitate inferioară, deoarece albumina e coagulată ireversibil), cât şi pentru funcţionarea în vid. Există două tipuri principale: Aparate cu disc, constituite în principal dintr'un disc orizontal perforat, prin care se pulverizează sângele. În faţa discului se trimite aer încălzit, care usucă repede particulele de sânge. Acestea cad la baza aparatului, de unde sunt evacuate cu ajutorul unui şurub-melc de evacuare. — Aparate cu injectoare, constituite dintr'o cameră în care sângele e pulverizat cu



Instalaţie de uscare a sângelui prin pulverizare cu injectoare în aer.
1) filtru pentru aer; 2) ventilator; 3) reductor; 4) electromotor; 5) conductă de aer; 6) preîncălzitor; 7) conductă pentru aer cald; 8) distribuitor de aer cald; 9) turn de uscare; 10) postament; 11) pulverizatoare; 12) răzuitoare; 13) descărcarea din turn; 14) şurub elicoidal; 15) filtru; 16) tobă; 17) exhaustor; 18) tiraj.

ajutorul unor injectoare cu aer (v. fig.). Aerul intră în cameră, pe la partea superioară, după ce a fost încălzit în prealabil într'un calorifer. Făina de sânge cade la baza camerei, de unde e raclată cu ajutorul unor cuţite şi e evacuată

prin şuruburi-melc. Aerul care iese din instalaţie e trecut prin filtre speciale, cari reţin praful de sânge, antrenat. Instalaţiile cu injectoare în vid sunt asemănătoare, însă au pompe de evacuare a aerului şi a vaporilor de apă. Nu sunt folosite decât foarte rar, deoarece au un debit şi un randament foarte mic.

1. **Sanguis draconis**: Sin. Sânge de nouă fraţi (v.).

2. **Sânger** [кизил, красный дерэн; cornouiller sanguin; roter Hartriegel; red dogwood; veresgyürü-som, madársom]. *Bot.*: Cornus sanguinea L. Arbust din familia cornaceelor, comun în păduri şi în tufişuri, la câmpie şi pe dealuri. Are lemn foarte dur, folosit pentru mânere şi diverse obiecte strunjite. Ramurile subţiri se folosesc la împletituri. Fructul conţine un uleiu bun pentru ars în lămpi. Sin. Lemn pucios.

3. **Sanidină** [санидин; sanidine; Sanidin; sanidine; szanidin]. *Mineral.*: Feldspat din grupul ortozei.

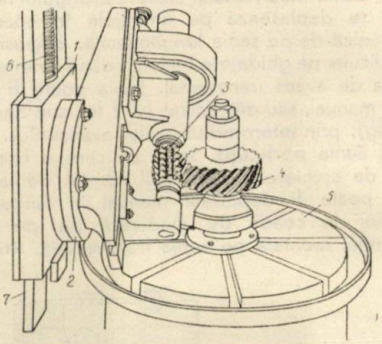
4. **Sanidinit** [санидинит; sanidinite; Sanidinit; sanidinite; szanidinit]. *Petr.*: 1. Grup de roce eruptive alcaline sienitice, formate în cea mai mare parte din sanidină, care apare ca incluziuni şi segregaţii în lave trahitice sau ca proiecţii vulcanice izolate, având structuri tipice de roce eruptive intruzive, în general miarolitice, conţinând minerale rare, cari denotă o intensă acţiune pneumatolitică. — 2. Grup de proiecţii vulcanice de şisturi argiloase pirometamorfozate prin aport pneumatolitic sodic din lave alcaline, cu formare de sanidine sodice, silicaţi aluminoşi şi minerale pneumatolitice cu Cl, SO_3, CO_2, etc.

5. **Sanie** [сани; traîneau; Schlitten; sleigh; szán]: Vehicul terestru care se deplasează prin alunecarea unor tălpi pe cale; are, în general, tracţiune animală, iar uneori, tracţiune mecanică, asigurată de un vehicul motor sau de o elice antrenată de un motor. Serveşte la transportul pe zăpadă sau pe ghiaţă.

6. **Sanie** [салазки, супорт; chariot; Schlitten; slide; szán]. *Mş.-unelte:* Organ al unor maşini-unelte, având forma unei plăci care poate aluneca în lungul unor ghidaje de alunecare (plane, prismatice sau în coadă de rândunică) sau de rostogolire şi care asigură una dintre mişcările secundare (mişcarea de avans, mişcarea de pătrundere sau de potrivire) ale uneltei de prelucrat, solidară cu ea. Deplasarea saniei maşinilor-unelte se poate face manual, mecanizat sau automat. — Exemple:

7. ~ **a capului-revolver** [продольные салазки револьверного станка, ползун револьверной головки; chariot à revolver; Revolverschlitten, Revolversupport, Längsschlitten des Revolverdrehbanks; turret slide; revolverfej-szán]: Sanie port-unealtă a strungului-revolver, pe care este montat capul-revolver şi care se deplasează în lungul ghidajelor batiului sau ale unei sănii (intermediare), fixate în poziţia necesară pe batiu, asigurând avansul longitudinal al uneltelor fixate în locaşurile capului-revolver (v. fig. p. 776).

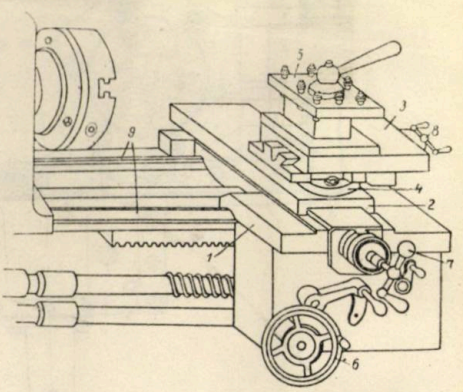
8. ~ **a frezei-melc** [каретка фрезерного супорта; chariot de fraise hélicoïdale; Schneckenfräserschlitten; wormhob slide; csigamarógépszán]: Sanie a maşinii de frezat roţi dinţate prin rulare, pe care e montată freza-melc, şi care se deplasează în lungul ghidajelor verticale de pe montantul maşinii, asigurând avansul vertical al frezei (v. fig.).



Sania frezei melc.

1) sania frezei melc; 2) placă turnantă (pentru aşezarea frezei melc sub unghiul corespunzător înclinării cinţilor roţii de prelucrat); 3) freza-melc; 4) roata dinţată (de prelucrat); 5) masa rotativă port-piesă; 6) şurubul conductor al saniei frezei-melc; 7) ghidajele de pe coloana batiului.

9. ~ **de strung** [салазки токарного станка; chariot de tour; Drehbankschlitten, Drehbanksupport; lathe saddle, lathe carriage; esztergapadszán]: Fiecare dintre săniile căruciorului unui strung. În general, căruciorul unui strung se compune din mai multe sănii, şi anume (v. fig):



Căruciorul strungului cu săniile.

1) sanie longitudinală; 2) sanie transversală; 3) sania port-unealtă; 4) placă turnantă; 5) port-unealtă; 6) roată pentru acţionarea manuală a avansului longitudinal; 7) manivelă pentru acţionarea manuală a avansului transversal; 8) manivelă pentru acţionarea manuală a saniei port-unealtă; 9) ghidajele batiului.

10. **Sanie longitudinală**: Sanie care se deplasează pe ghidajele prismatice sau plane ale ba-

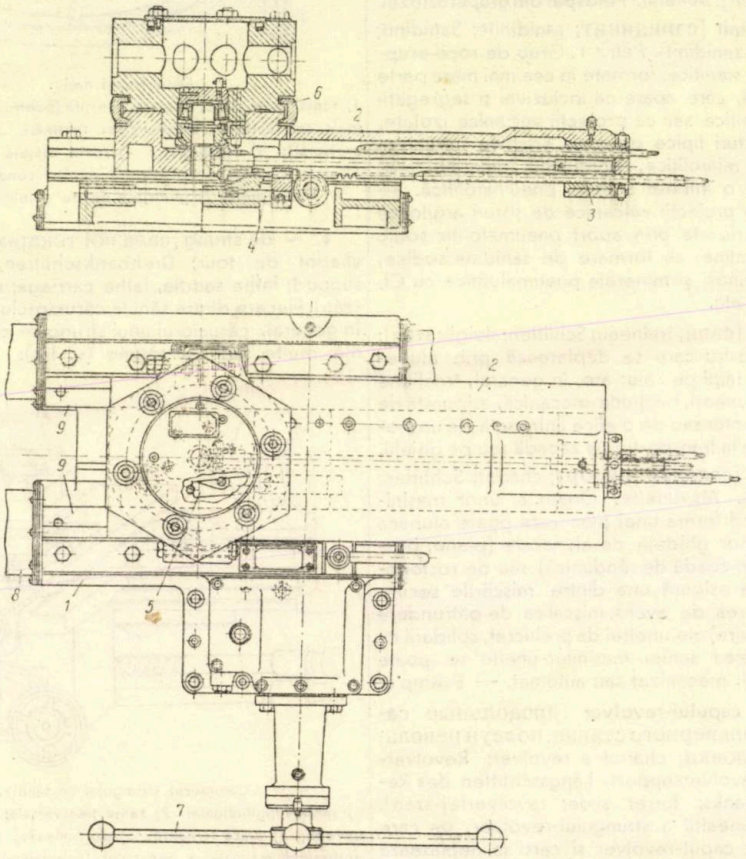
țiului strungului și care asigură mișcarea de avans longitudinal al uneltei. La strungurile normale, sania longitudinală e acționată, fie manual, fie mecanizat, prin intermediul axului avansurilor (la strunjire) sau al șurubului conducător (la filetare) (v. *1* fig. sub Sanie de strung). Sin. Sanie principală.

1. **Sanie transversală**: Sanie a strungului normal, care se deplasează pe ghidajele în coadă de rândunică de pe sania longitudinală, dispuse perpendicular pe ghidajele batiului, dând uneltei mișcarea de avans transversal. Sania poate fi acționată manual, sau mecanizat (v. 2 fig. sub Sanie de strung), prin intermediul axului avansurilor.

2. **Sanie port-cuțit**: Sanie pe care e fixat cuțitul de așchiere. La strungul normal, sania port-cuțit poate fi deplasată manual în lungul ghidajelor în coadă de rândunică de pe placa turnantă, montată pe sania transversală. Prin deplasarea saniei port-cuțit se asigură potrivirea în plan orizontal a cuțitului față de piesă și strunjirea manuală a suprafețelor conice scurte (v. *3* fig. sub sanie de strung).

3. ~ **port-unealtă** [резцовые салазки; chariot porte-outil; Werkzeugschlitten, Schieber; tool box, tool post; szerszámtartó-szán]. *Mș.-unelte*: Sanie a unei mașini-unelte pe care se fixează una sau mai multe unelte. În general, această sanie este montată pe un cărucior. V. și sub Strung; Rabotat, mașină de ~; Frezat, mașină de ~.

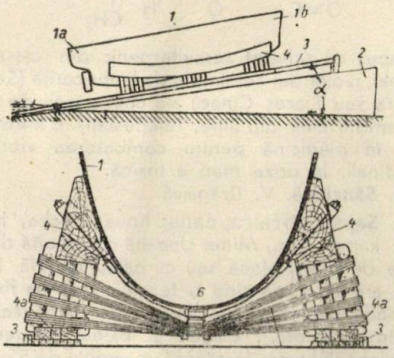
4. **Sanie de lansare** [спусковые салазки; berceau de lancement; Stappellaufschlitten; (launching) cradle; vizrebocsátási szán]. *Nav. m.*: Ansamblu de grinzi pe cari se sprijine o navă în timpul lansării. În lansarea longitudinală se folosesc, de regulă, două sănii așezate longitudinal, paralel cu axa navei, având între ele o distanță egală



Sania capului-revolver.

1) sania intermediară fixă; 2) sania capului-revolver; 3) tamburul cu opritoare pentru limitarea cursei capului-revolver, la fiecare operațiune; 4) mecanismul pentru decuplarea automată a avansului; 5) mecanismul pentru rotirea automată a capului-revolver la sfârșitul cursei de retragere; 6) inel pentru strângerea capului-revolver pe suprafața sa de reazem; 7) manivelă cu patru brațe pentru deplasarea saniei capului-revolver; 8) ghidajele batiului; 9) ghidajele saniei intermediare.

cu cca 1/3 din lățimea navei. Ele alunecă, în timpul lansării, pe calea de lansare, alunecarea fiind ușurată de prezența unui strat lubrifiant. Lățimea sănilor nu trebue să fie mai mică decât 1/20 din lățimea navei, iar presiunea dată de navă pe suprafața saniei trebue să fie de 9···25 t/m². În porțiunea centrală, nava se sprijine direct pe sănii, iar spre extremități, datorită formelor fine dela proră și dela pupă, prin intermediul unor proptele verticale ușor inclinate, legate între ele în



Lansarea unei nave,
1) coca; *1a*) pupă; *1b*) proră; 2) cală; 3) cale de lansare (glisiere); 4) sănii; *4a*) tălpi (savate); 5) cabluri; 6) chilă.

sens longitudinal. Lateral, fiecare sanie de lansare e ghidată spre exterior de o grindă de stejar (de cca 20 × 20 cm) fixată pe fundament, numită uluc de lansare. La începutul saniei, jocul dintre sanie și uluc e de cca 25 mm, iar la capătul fundamentului de sub apă, el atinge 100 mm. Pentru a lega ambele sănii și pentru a evita ca în timpul lansării ele să se apropie sau să se depărteze una de alta, se așază între ele tiranți de lemn transversali și legături metalice. Ungerea suprafeței de frecare se face cu un amestec de seu de vacă, săpun și uleiu de cânepă.

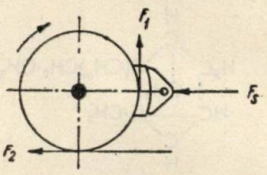
În sistemul de lansare transversal, săniile sunt înlocuite cu două platforme în bordurile navei, legate între ele. Platformele se sprijine pe sănii așezate transversal pe navă, asemănătoare cu cele dela lansarea longitudinală.

1. **Sanie de vinciu** [салазка лебедки; traîneau du treuil; Windenschlitten; winch sleigh, winch sledge; emelőszán]. V. sub Vinciu-sanie.

2. **Sanie principală**: Sin. Sanie longitudinală (v. sub Sanie de strung).

3. **Sanie, mers** ~ [скольжение, буксование колес; patinage de glissement; Gleiten, Gleitbewegung; sliding slipping; megesuszás. csuszómozgás]. *Tehn.*: Deplasarea unei roți de vehicul pe o cale numai prin alunecare, când mișcarea de rostogolire încetează, roata patinând ca sania.

Mersul sanie apare în special la pornirea și la frânarea vehiculelor, din cauza depășirii limitei de aderență, provocată de desfacerea incompletă a frânelor la pornire, respectiv de frânarea exagerată și de condițiuni nefavorabile de aderență. Mersul cu alunecare intervine deci când există relația (v. fig.): $F_1 \geqslant F_2$, adică frecarea $F_1 = P\mu_1$ produsă de apăsarea saboților e mai mare decât frecarea de alunecare $F_2 = G\mu_2$ dintre roată și cale.



Forțele cari intervin la frânarea unei roți.

Mersul cu alunecare al roților provoacă uzura suprafețelor de rulare și a căii de rulare și are nevoie de un consum de energie suplementar pentru tracțiune. Fenomenul este dăunător, în special în tracțiunea trenurilor, fiindcă efectul de frânare pe roțile cari alunecă e mai mic decât pe roțile cari se rostogolesc și se produc suprafețe plane pe bandaje, cari ușurează alunecarea. Apăsarea de frânare (apăsarea saboților) la care roțile încep să meargă sanie depinde de greutatea pe osie, de starea suprafețelor în contact (murdare, umede, cu pete de uleiu), de calitatea materialelor în contact (bandaje de roți, saboți) și de vitesa de mers. Coeficientul de frecare dintre saboți și bandaje variind cu vitesa de mers, valoarea lui maximă e atinsă înainte de oprirea roților; astfel se produce mersul sanie al roților la frânare înainte de oprire. Coeficientul de frecare dintre bandajele de oțel și saboții de fontă are valoarea de cca 0,07 la vitesa de 100 km/h, de cca 0,12 la vitesa de 25 km/h și cca 0,19 la 5 km/h.

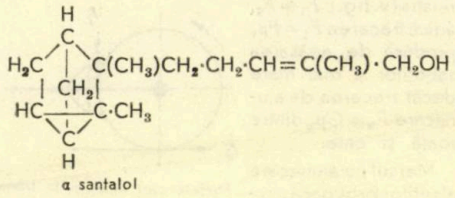
4. **Sân Mihai, strate de** ~ [слой Сын-Михай; couches de S. M.; Schichten von Puszta Szent Mihaly; S. M. strata; P. Sz. M. rétegek]. *Geol.*: Argile roșii, gresii și conglomerate albicioase, cu 2···3 intercalații subțiri de cărbune la partea superioară, reprezentând faciesul salmastru al Aquitanianului din Nord-Vestul Transilvaniei.

5. **Sannoissian** [саннуазкий ярус олигоцена; sannoissien; Sannoissien; Sannoissian; szannoszián]. *Geol.*: Etajul inferior al Oligocenului (Lattorfian), de facies salmastru limnic (termen folosit mai ales de geologii francezi).

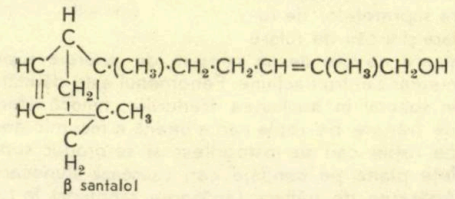
6. **Sanocrizină** [санокризин; sanocrysine; Sanocrysin; sanocrysin; szanokrizin]. *Chim., Farm.*: $(S_2O_3)_2\,AuNa_3 + 2\,H_2O$. Hiposulfit de aur și sodiu, care se prezintă în cristale aciculare, incolore, cu gust dulceag; e solubilă în apă, insolubilă în alcool și în eter. Este puțin folosită în tratamentul tuberculozei, al reumatismului cronic, al sifilisului. Sin. Alocrizină.

7. **Santal** [сандал; santal; Sandel; sandal; szantálfa]: Varietate de arbori din familia santalaceelor, care crește în Extremul Orient și cuprinde numeroase specii. Lemnul de santal, brun-roșietic, fără miros, care provine dintr'o varietate de arbori din regiunile tropicale asiatice și oceanice, se folosea pentru colorarea anumitor lacuri; din cel de santal alb, mai dens și mirositor, care provine dintr'o varietate de arbori din India, se extrage, prin distilare, o esență întrebuințată în medicină și în parfumerie.

1. **Santalol** [санталол; santalol; Santalol; santalol; szantalol]. *Chim., Farm.:*



α santalol



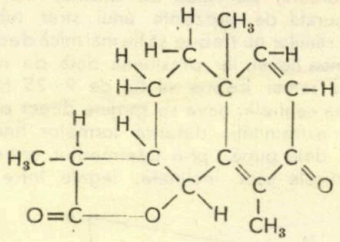
β santalol

Alcool extras din esența de lemn de santal, în care se găsește în proporție de 90%, sub două forme optic active α și β. E întrebuințat în medicină, ca antiseptic și calmant, și în parfumerie.

2. **Santină** [дно трюма; fond de cale; Bilge; bilge; hajóalj, hajófenék]. *Nav. m.:* Spațiul din fundul navei, cuprins între varange și bordaj, și care se întinde, lateral, până la înălțimea genunchiului. În santină se strâng apele de condensare, cele de infiltrație, etc.; de aici, ele sunt eliminate prin pompare.

3. **Sanionic,** acid ~ [сантониновая кислота; acide santonique; Santonsäure; santonic acid; szantonsav]. *Chim.:* $C_{15}H_{20}O_4$. Acid cu p. t. 171°, cu p. f. 285° la presiunea de 15 mm coloană de mercur, obținut prin izomerizarea acidului santoninic care se prepară, sub formă de săruri, prin acțiunea alcaliilor asupra santoninei.

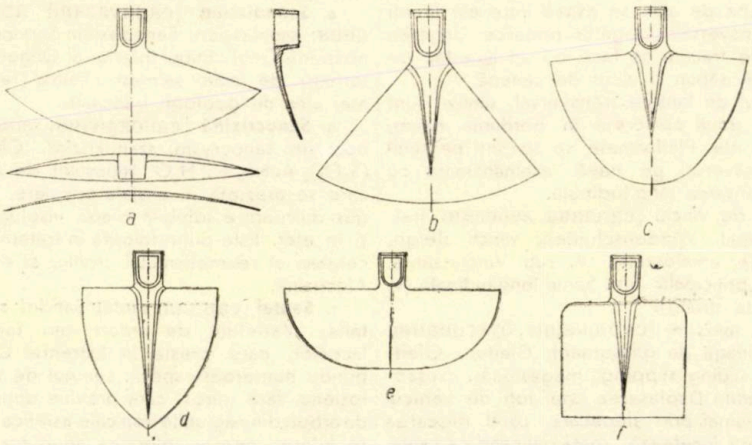
4. **Santonină** [сантонин; santonine; Santonin; santonin; szantonin]. *Chim., Farm.:*



Compus cu schelet sescviterpenic din clasa eudalinei, izolat din semințele de limbricariță (Semen contra sau Flores Cinae) ale unei specii de pelin (Artemisia cina din Siria, Turchestan). E întrebuințată în medicină pentru combaterea viermilor intestinali. În doze mari e toxică.

5. **Sânziană.** V. Drăgaică.

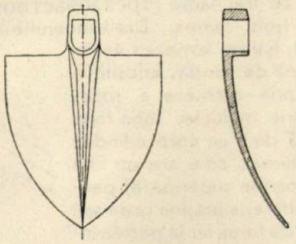
6. **Sapă** [мотыга, сапа; houe; Hacke, Haue; hoe; kapa]. *Agr., Mine:* Unealtă constituită dintr'o foaie de oțel, plană sau curbată, numită lamă, care are la o margine o teacă în care se fixează o coadă de lemn (de frasin, de ulm, carpen, salcâm, fag, etc.). Coada și planul tangent la marginea tăietoare formează un unghiu de 55···85°. Lama e subțiată spre marginea opusă tecii și, de regulă, această margine e ascuțită; uneori, deasupra tecii, sapa are o proeminență care servește la izbit. Sapa e folosită în agricultură, la săpat și la prășit, adică la tăiat, sfărâmat, deplasat pământul; în minerit, la deplasarea prin tragere a substanței utile abatate, sau a rambleului sau a cărbunelui abatat (în exploatările subterane), spre locul de încărcare (de ex. în vagonete) sau de evacuare în rostogoluri. Uneori, sapa se folosește la depilare (de ex. la abatarea argilelor, în exploatările la zi).



Sape pentru agricultură.

a) pentru prășit în soluri ușoare și mijlocii; b) pentru prășit în soluri mijlocii sau semigrele (în special pentru vie); c) pentru soluri semigrele sau grele (regiune de deal); d) pentru săpat în teren pietros; e) pentru lucrări de grădinărie; f) pentru cărămidărie.

etc. Forma sapei diferă după scopul în care este folosită, conturul ei putând fi triunghiular, oval,



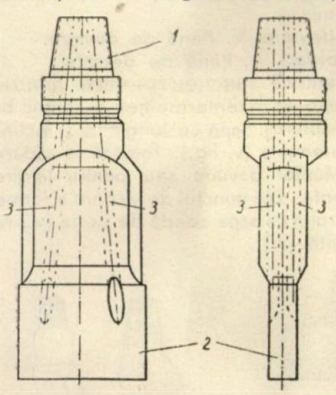
Sapă pentru minerit.

trapezoidal, constituit din linii drepte sau curbe (v. fig.), etc.

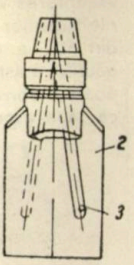
Sapa e confecționată monobloc (dintr'o singură bucată), prin forjare.

1. **Sapă.** *Ind. ţăr.:* Fiecare dintre cei patru căpriori dela colțurile unei case țărănești.

2. **Sapă** [сошник лафета; bêche de crosse Lafettensporn; trail spade; lövegtalp-sarkantyú]. *Art.:* Dispozitiv care se găsește la partea dinapoi a fălcelor afetului unei guri de foc, care se înfige în pământ la tragere, datorită reculului afetului. Servește la fixarea și, deci, la asigurarea stabilității gurii de foc.



Sapă coadă de peşte cu spălare „apropiată".
1) cep filetat; 2) lamă; 3) canal de spălare.

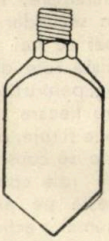


Sapă coadă de peşte cu spălare „depărtată", cu lamă nearmată.
1) cep filetat; 2) lamă; 3) canal de spălare.

contactului său cu roca de sfărâmat, excluziv o apăsare normală pe suprafața de sfărâmat; prin acțiune mixtă (folosită la roce de naturi diferite.) Sin. Sapă de foraj. —

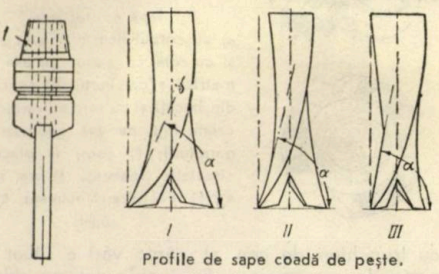
După felul construcției și după rocele la cari sunt folosite, se deosebesc:

4. ~ **ascuțită** [пикообразное долото; trépan à pointe; Spitzmeißel; diamond bit; hegyes vésőfuró]: Sapă a cărei construcție este asemănătoare celei a sapei coadă de pește, de care se deosebește prin forma tăișurilor (v. fig.). E folosită, de regulă, la frezarea dopurilor de ciment în coloane și, mai rar, ca mijloc improvizat, la amorsarea găurilor deviate. Sin. Sapă lance.



Sapă ascuțită.

5. ~ **coadă de pește** [долото „рыбий хвост"; trépan en queue de poisson; Fischschwanzmeißel; fishtail bit; halfarkú vésőfuró]: Sapă de sondă destinată săpării rotative hidraulice în terenuri de mică rezistență, cu acțiune de așchiere pură (v. sub Sapă de sondă). În rocele nisipoase, neaderente, e folosită sapa coadă de pește groasă sau cu spălare „depărtată" (v. fig.). În rocele marnoase-argiloase, cu tendința de a adera la sapă sau de a lăsa miezuri nespălate, e folosită sapa coadă de pește subțire sau cu spălare „apropiată" (v. fig.), la care partea masivă a corpului asigură, prin solicitări datorite forței centrifuge, spargerea eventualelor miezuri, și la care conducerea canalelor de injectare a fluidului de sapă (v.), până



Profile de sape coadă de peşte.
I) pentru tăiat, în terenuri moi ($\alpha=70°$); *II*) pentru tăiat și despicat, în terenuri de tărie mijlocie ($\alpha=75°$); *III*) pentru despicat în roce tari ($\alpha=85°$); α) unghiu de tăiere.

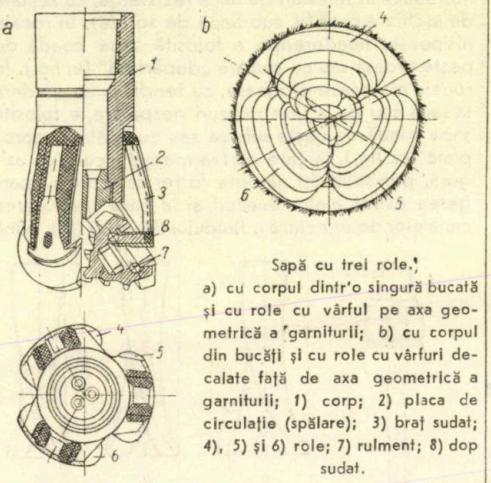
3. **Sapă de sondă** [буровое долото, земляной бур; trépan de forage; Bohrmeißel; drilling bit; vésőfuró]. *Expl. petr.:* Unealtă de săpare a sondelor (v.), folosită pentru desagregarea mecanică a rocelor și pentru realizarea găurii de sondă (v.) — cu excepțiunea metodelor de săpare cu explozivi. În procesul de săpare, sapa constitue extremitatea inferioară a garniturii de săpare (dar nu în procesele de instrumentații sau de carotaj). Sapa poate desagrega roca: prin așchiere, când tăișul exercită o apăsare normală pe suprafața de sfărâmat și efectuează și o mișcare de translație (într'o direcție paralelă cu această suprafață); prin despicare-strivire, când tăișul exercită, în timpul aproape de tăișuri, asigură o mai bună degajare a acestora.

Pentru mărirea rezistenței la abraziune, unghiurile de tăiere ale sapei se aleg în raport cu tăria rocelor (v. fig.), iar tăișurile sunt armate prin sudură (cu arcul electric, sau oxiacetilenică) cu metale dure, cu carburi metalice.

6. ~ **cu discuri** [дисковое долото; trépan à disques; Tellermeißel, Diskusmeißel; disk bit; tányéros vésőfuró]: Sapă cu mod de lucru asemănător celui al sapei coadă de pește, cu deosebirea că, pentru mărirea lungimii totale de tăiș util, piesele tăietoare sunt în formă de disc, care, prin rotire, prezintă o porțiune activă schim-

bătoare. Cu tot sporul de cca 300% al lungimii utile a tăişului, această sapă nu se mai foloseşte decât foarte rar, din cauza fragilităţii relative şi a dificultăţii instrumentaţiilor după discurile rămase, eventual, la puţ.

1. **Sapă cu role** [шарошечное долото; trépan à rouleaux; Rollenmeißel; roller bit, cone bit; görgős vésőfuró]: Sapă cu acţiune principală de sfărâmare, mai ales prin strivire-percusiune, şi, în secundar, prin aşchiere şi care are corpul echipat cu trei sau cu patru prelungiri, cari suportă nişte role dinţate, corpul fiind străbătut de un canal pentru fluidul de sapă (v.), care se ramifică pentru fiecare rolă. Rolele sunt aşezate pe paliere cu bile şi role, pe bulonul fixat pe fiecare prelungire. Ele se construesc într'o mare diversitate de tipuri: cu role conice (v. fig. a) al căror vârf se găseşte pe axa geometrică a garniturii (şi cari au numai o acţiune de strivire-percusiune); cu conuri cu vârful decalat puţin faţă de poziţia axei garniturii (v. fig. b), cari lucrează şi prin aşchiere;



Sapă cu trei role.
a) cu corpul dintr'o singură bucată şi cu role cu vârful pe axa geometrică a garniturii; b) cu corpul din bucăţi şi cu role cu vârfuri decalate faţă de axa geometrică a garniturii; 1) corp; 2) placa de circulaţie (spălare); 3) braţ sudat; 4), 5) şi 6) role; 7) rulment; 8) dop sudat.

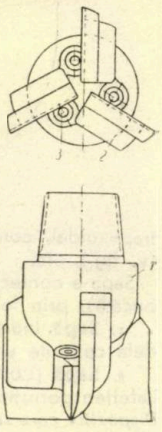
cu trunchiuri de con al căror vârf e situat departe de axa garniturii (cari au o acţiune diferită de-a-lungul tăişului fiecărui dinte: la mijlocul fiecărui tăiş, numai acţiune de strivire-percusiune; la extremităţile acestuia şi acţiune de aşchiere, crescătoare cu distanţa dela elementul tăietor la mijlocul tăişului).

După natura rocei de sfărâmat, rolele se construesc cu diferite dimensiuni de dinţi: în cazul rocelor tari, când cantitatea de rocă sfărâmată la contactul fiecărui dinte e mică, dinţii se fac mici, ceea ce asigură şi o lungime mai mare a tăişului şi, deci, o durată în serviciu mai mare a sapei; la roce mai moi, dinţii se fac rari şi adeseori rolele se dispun astfel, încât dinţii uneia să pătrundă în şanţurile dintre dinţii celei vecine, pentru îndepărtarea materialului argilos aderent. Folosită iniţial numai pentru rocele tari, utilizarea sapei cu role a fost generalizată în tehnica sovietică pentru lucrul în diverse roce.

2. ~ **cu trei bacuri.** V. Sapă cu trei lame.

3. ~ **cu trei fălci.** V. Sapă cu trei lame.

4. ~ **cu trei lame** [трехлопастное долото; trépan à trois lames; Dreiklingenmeißel; three blade bit; három lemezes vésőfuró]: Sapă de sondă, folosită la săparea prin aşchiere a rocelor de tărie mijlocie, sapa fiind constituită dintr'un corp cilindric de oţel turnat, care are un filet conic (la partea superioară) pentru înşurubare la prăjina grea sau la prăjina de foraj, iar la partea inferioară are trei lame sudate sau turnate monobloc cu corpul, dispuse simetric, la 120°. Pentru conducerea fluidului de sapă la talpa sondei, sunt prevăzute trei canale în corpul sapei; bacurile au, de asemenea, câte un canal care iese în exterior deasupra tăişu'ui. Această sapă realizează un profil regulat al găurii săpate. E folosită în roce de tărie mijlocie, însă mai rar decât sapa coadă de peşte, din cauza dificultăţii de uzinare. Sin. Sapă cu trei fălci, Sapă cu trei bacuri.

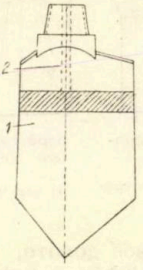


Sapă cu trei lame.
1) cap; 2) lamă; 3) canal.

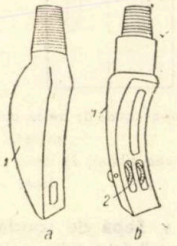
5. ~ **de deviere.** V. Pană de deviere.

6. ~ **elicoidală.** V. Pană de deviere.

7. ~ **excentrică** [эксцентричное долото; trépan excentrique; Exzentermeißel; excentric bit; excenteres vésőfuró]: Sapă cu lungimile şi înclinările tăişurilor neegale (v. fig.), folosită la săparea din nou a găurilor deviate sau pentru lărgirea găurilor existente. Din punctul de vedere al formei, poate fi construită ca sapa coadă de peşte (v.) sau ca sapa ascuţită (v.).



Sapă excentrică.
1) lamă; 2) canal de spălare.



Sapă-lingură.
a) simplă; b) cu role; 1) lamă; 2) rolă.

8. ~ **-lingură** [ложкообразное долото; trépan-cuiller; Löffelmeißel; spoon bit; kanalas vésőfuró]: Sapă a cărei construcţie este asemănătoare aceleia a sapei coadă de peşte, însă cu lama curbată (v. fig.), astfel încât, prin ridicarea şi coborîrea ei alternativă în talpă, ea lucrează ca o sapă percutantă, creând o ramificaţie a găurii de sondă, în deosebi când talpa acesteia e ocupată de un dop de ciment. Devierea e dată

atât de tăişul ei (ajutat, la unele tipuri, de alunecarea sapei pe perete, prin rostogolirea pe două role), cât şi de vâna de noroiu care iese pe faţa concavă a sapei (v. fig.).

Unele tipuri de sapă-lingură, cu vârful ascuţit în ogivă, pot fi acţionate util, succesiv, prin rotaţie şi percusiune.

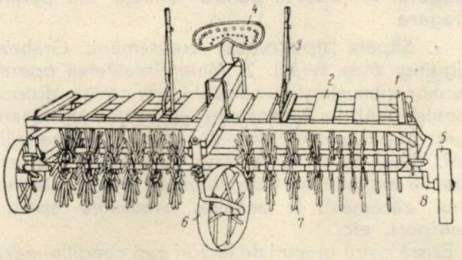
1. **Sapă pilot** [долото-пилот; trépan-pilot; Pilot-Bohrmeißel; pilot reamer bit; pilot-vésőfuró]: Sapă echipată cu lame sau role a căror zonă de acţiune e limitată la o coroană circulară coaxială cu gaura de sondă. În zona centrală, în care sapa nu are acţiune de desagregare, ea are un corp cilindric care pătrunde în gaura de sondă înaintea elementelor lucrătoare (lame sau role) şi care, prin intrarea într'o porţiune de gaură de sondă cu diametru mic corespunzător, săpată în prealabil, exercită o acţiune de conducere (pilot), constrângând elementele lucrătoare ale sapei să acţioneze coaxial cu gaura de diametru mic. Sapa pilot lărgeşte o gaură de sondă preexistentă. O variantă relativ puţin folosită o constitue sapa lărgitoare excentrică, cu premergător, la care elementul conducător, de lungime relativ mare, are lame tăietoare, astfel încât, de o parte, sapa nu mai are nevoie de preexistenţa unei găuri de conducere, iar de altă parte, prin aşezarea excentrică a elementelor lărgitoare faţă de cele premergătoare, se realizează o gaură de diametru mai mare decât cel al gabaritului real al sapei (respectiv coloanei prin care este introdusă) cu 15 ··· 20 %.

2. ~ **Zublin** [долото Зублина; trépan Z.; Z. Meißel; Z. bit; Z. vésőfuró]: Sapă cu un singur element de rostogolire, aproximativ sferic. Deşi rostogolitor şi lucrând în principiu prin sfărâmare-percusiune, din cauza distanţei mari dela elementele de tăiş la axa de rotaţie, majoritatea dinţilor lucrează prin aşchiere. Cu tot avantajul lungimii totale mari a tăişului, e puţin folosită, din cauza complicaţiei constructive.

3. ~ **Zublin diferenţială** [дифференциальное долото Зублина; trépan différentiel Z.; Z. Differentialmeißel; differential Z. bit; Z. differenciális vésőfuró]: Sapă cu elemente tăietoare în formă de inele aşezate după un tor, cu acţiune asemănătoare celei a sapei cu discuri şi cu aceleaşi avantaje specifice. Elementul de tăiş efectuează mişcări de rotaţie în jurul axei inelului tăietor, în jurul axei de simetrie a torului pe care sunt aşezate inelele şi în jurul axei garniturii de sapă.

Este încă puţin răspândită, din cauza dificultăţilor de construcţie, cari nu sunt totdeauna justificate de avantaje.

4. **Sapă rotativă** [вращающаяся мотыга; bêche rotative; rotierender Spaten; rotary spade; forgó ásó]. *Agr.*: Maşină de lucru agricolă, compusă dintr'un cadru susţinut pe roţi, pe care sunt fixate nişte axe cu discuri stelate, ai căror dinţi se imprimă în sol când maşina înaintează, şi distruge crusta care se formează la suprafaţa lui înainte de răsăritul plantelor, uşurând încolţirea şi stimulând creşterea plantelor tinere (a cerealelor de toamnă, a ierburilor, etc.). De exemplu, sapa rotativă de fabricaţie sovietică, tip MV-21, (v. fig.), e constituită dintr'un cadru susţinut pe

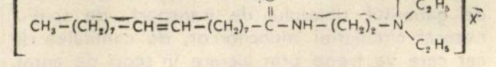


Sapă rotativă MV 21.
1) cadru; 2) platformă de lemn; 3) pârghie de ridicare a discurilor stelate; 4) scaun; 5) roţi din spate; 6) roată conducătoare; 7) disc stelat; 8) semiaxa roţii din spate.

trei roţi, pe care sunt fixate două axe cu discuri stelate (în general, 12 discuri pe ax), având diametrul exterior de 540 mm. Datorită sistemului de aşezare şi construcţiei discurilor, această sapă, care lucrează cu tracţiune animală, poate efectua 150 de înţepături pe metrul pătrat de teren, la o adâncime până la 9 cm. Lăţimea de lucru a sapei e de 2,1 m. Sapa prelucrează 0,8 ha/h. — Se construeşte şi ca agregat compus din trei sape, echipat cu un dispozitiv de cuplare, pentru tracţiunea mecanică.

5. **Săpăligă** [мотыга, сапа; serfouette, binette, sarcloir; Jäthacke; gardener's hoe, weeding hook; gyomláló kapa]. *Agr.*: Unealtă de grădinărie de formă asemănătoare cu sapa, formată dintr'o lamă mai mică decât lama sapei şi având o coadă de lemn. Poate fi simplă sau dublă, în care caz are, într'o parte, o lamă, iar în partea cealaltă, unu sau doi colţi. E folosită la lucrarea suprafeţei pământului în grădină, etc.

6. **Sapamine.** *Chim.*: Amide ale unor acizi graşi, cari conţin şi o grupare aminică terţiară, folosite în industria textilă ca materii auxiliare, în scopul ameliorării rezistenţei colorilor la apă. Un exemplu e sapamina C.H.:



7. **Sapan** [каренгс; élingue; (Seil) Schlinge sling; hurok]. *Nav. m.*: Bucată de parâmă cu lungimea de cca 15 m, ale cărei capete sunt matisite în prelungire, formând o singură bucată. Serveşte la îmbarcarea mărfurilor în nave.

8. **Săpare** [копание, выемка; excavation; Graben; excavation; kapálás]. 1. *Tehn.*: Lucrare de dislocare a pământului prin tăiere cu unelte tăietoare, excluziv plugul. Lucrările de săpare descoperite, adică la suprafaţa pământului, se folosesc la lucrările de agricultură, la cele de terasamente (v. Terasamente, lucrări de ~), sau în

exploatarea petrolului (v. Săparea sondelor); cele subterane se folosesc la lucrări de tunele, lucrări miniere, etc., iar cele sub apă, cari se execută cu ajutorul chesoanelor sau cu maşini cum sunt dragele, se folosesc pentru fundaţii sau pentru dragare.

1. **Săpare** [проходка; creusement; Graben; digging; ósás, furás]. 2. *Mine:* Totalitatea operaţiunilor manuale şi mecanizate prin cari se dislocă rocele pentru a fi evacuate. Excavaţiile necesare sunt: puţuri, planuri inclinate, galerii, camere, suitori, găuri de mină, sondaje, tunele, etc., şi servesc la explorarea, la deschiderea sau exploatarea unui zăcământ, la aerisire, evacuarea apelor, transport, etc.

Există patru grupuri de factori cari condiţionează săparea.

Proprietăţile fizice ale rocelor în cari se sapă lucrarea constitue primul grup: tăria (roce eruptive, compacte, dure, roce sedimentare bine cimentate sau roce plastice compacte — argile şi marne), datorită căreia lucrările miniere pot rezista un timp mai îndelungat fără susţinere şi friabilitatea (roce curgătoare sau cu multă apă) sunt elemente importante. Aceste proprietăţi ale rocelor determină procedeul de săpare. Procedeele obişnuite se folosesc în rocele stabile şi omogene cu debit mic de apă. În aceste roce, săparea se face în condiţiuni „uşoare" şi se folosesc explozivi (în rocele tari) sau ciocanul de abataj, maşina de havat (în rocele moi). — Procedeele speciale se folosesc în rocele nestabile sau în roce tari, dar cu viituri mari de apă. Săparea se face în condiţiuni „grele". Când lucrarea minieră traversează două sau mai multe roce, metoda de săpare se alege cum impun proprietăţile fizice ale fiecărei roce întâlnite.

Suprafaţa secţiunii transversale a lucrării miniere care se sapă, constitue al doilea factor. Pentru fronturile de săpare cu suprafaţa mai mică de 15 m² săparea lucrării se face cu front continuu. Pentru o arie a secţiunii transversale mai mare decât 15 m², frontul se împarte în două sau în mai multe trepte, fiecare treaptă fiind de sine stătătoare, lucrările fiind independente, iar treptele legate între ele numai din punctul de vedere al organizării lucrului. Aria secţiunii transversale a lucrării e determinată de gabaritul utilajului de transport, de spaţiul necesar circulaţiei muncitorilor, de cantitatea de aer care va trece prin lucrare în scop de aeraj.

Poziţia lucrării miniere faţă de orizontală constitue al treilea factor. Direcţia în care înaintează lucrările subterane coincide cu axa lor longitudinală. După unghiul pe care-l formează această axă cu orizontala, se deosebesc lucrări verticale (puţuri, suitori), inclinate (planuri inclinate, puţuri inclinate) şi orizontale (galerii, camere pentru maşini). La săparea lucrărilor orizontale, scurgerea apelor în timpul săpării se face direct, uşurată de panta de 4···5‰ se dă lucrării în acest scop. La săparea lucrărilor verticale şi inclinate, evacuarea apelor are nevoie de utilaj special. Destinaţia lucrărilor miniere constitue al patrulea factor. Metoda utilizată la săpare depinde de folosinţa ce se va da lucrării care se sapă (galerie, abataj cu front lung, etc.).

Operaţiunile cari se efectuează la săparea lucrărilor miniere se împart cum urmează:

Operaţiuni principale, cari se execută chiar în frontul de lucru şi cari se înscriu, succedându-se, în ciclu; acestea sunt: perforarea frontului, puşcarea găurilor, evacuarea fumului rezultat dela puşcare, încărcarea materialului rezultat dela ruperea rocei şi susţinerea golului creat în urma ruperii.

Operaţiuni secundare cari asigură condiţiunile de realizare a operaţiunilor principale şi le desăvârşesc, dar cari, fiind paralele cu operaţiunile principale, nu apar separat în ciclu; acestea sunt: iluminatul locului de muncă, evacuarea apelor, transportul rocei rupte din front şi aerisirea permanentă.

Operaţiunile principale pot varia în funcţiune de proprietăţile fizice ale rocelor; la rocele moi sau afânate, perforarea şi puşcarea sunt înlocuite cu tăierea directă a rocei din front.

Operaţiunile de săpare se pot realiza manual sau mecanizat.

Uneltele şi utilajele folosite la săparea lucrărilor miniere sunt: la săparea manuală: târnăcopul cu 1 sau 2 vârfuri; lopata, casmaua, etc.; la săparea mecanizală: perforatoare şi ciocane electrice sau pneumatice, haveze, combine, sondaze, etc.

În metodele avansate sovietice de săpare a lucrărilor miniere se realizează mecanizarea completă a principalelor operaţiuni.

2. **Săparea** puţului. V. Puţ de mină.

3. **Săparea** sondelor [бурение скважин; forage des sondes; Herstellung der Bohrlöcher; well drilling; olajkút-furás]. *Expl. petr.:* 1. Ansamblul operaţiunilor cari se execută pentru realizarea de sonde. Aceste operaţiuni sunt: amplasarea şi montarea instalaţiilor de săpare, săparea propriu zisă (v. Săparea sondelor 2), cercetarea profilului sondei prin carotaj mecanic, electric sau radioactiv, tubarea (v.), cimentarea pentru izolarea stratelor şi consolidarea găurii de sondă şi, pentru punerea în producţie, perforarea coloanelor şi executarea probelor de producţie. — 2. Ansamblul operaţiunilor de sfărâmare a rocelor din talpa găurii de sondă, cari au drept scop adâncirea acesteia. După natura rocelor de sfărâmat, adâncimea de lucru, modul de lucru al dispozitivului care realizează sfărâmarea şi modul de eliminare a detritusului, se deosebesc:

Săparea percutantă. La această săpare instrumentul de sfărâmare are o acţiune de sdrobire prin cădere succesivă cu tăişul sau cu tăişurile pe talpa sondei, în poziţii cari se variază printr'o rotaţie lentă. După modul de eliminare a detritusului, se deosebesc metode de săpare uscată (fără aport extern de apă), la cari fărâmăturile, puse în suspensie numai de cantităţile mici de apă cari afluează prin porţiunea netubată a găurii de sondă, sunt extrase intermitent, după fiecare extragere a sapei, prin lăcărit (v.), — cum şi metode de săpare hidraulică, la cari sfărâmăturile

sunt antrenate în suspensie de un curent de apă, de noroiu sau de fluid special de sapă, pompat, în general, prin prăjinile de sapă şi evacuat la suprafaţă prin spaţiul inelar dintre acestea şi pereţii găurii de sondă sau coloana tubată în prealabil. Metodele de săpare percutantă sunt în parte părăsite, fiind limitate la sondele de mică adâncime din regiuni izolate, în cari trebue să se străbată roce cu duritate mare. Avantajul acestor metode constă în faptul că tocirea tăişului instrumentului de sfărâmare încetineşte procesul de săpare relativ mai puţin decât în cazul metodelor de săpare rotativă, putându-se folosi şi sape fără materiale extradure (carburi de wolfram). —

Săpare rotativă. La această săpare instrumentul de sfărâmare are o mişcare relativ rapidă de rotaţie în jurul axei găurii de sondă şi o acţiune de aşchiere (în cazul sapelor şi al carotierelor cu lame), de aşchiere şi despicare (în cazul sapelor şi al carotierelor cu role), prin rostogolirea unei role conice dinţate pe faţa laterală, de contact cu terenul, sau de despicare şi strivire (în cazul unor sape cu role conice). La metodele de săpare rotativă, eliminarea detritusului se realizează printr'un curent continuu de fluid de sapă. După modul de transmitere la sapă a energiei pentru rotaţia acesteia, se deosebesc: săpare cu masă rotativă, care imprimă rotaţia efectivă a prăjinilor de sapă, şi săpare cu motor de fund (turbobur şi electrobur) care, deşi supune prăjinile unui cuplu, prin faptul că nu le imprimă o mişcare efectivă de rotaţie (decât în cazul excepţional al pericolului prinderii garniturii şi, chiar în acest caz, numai cu o vitesă mult mai mică), nu mai supun prăjinile la încovoierile alternate cari rezultă din devierea găurii de sondă, le reduc succesiv oboseala şi elimină fracţiunea din cuplul aplicat prăjinilor, datorită frecării acestora pe pereţii unei găuri de sondă, care, pe lungimi de câteva mii de metri şi în cazul sondelor cu pereţi neregulaţi şi cu curbură şi răsucire sensibilă, depăşesc cuplul util cerut de sapă. La forajul cu electroburul (v. fig.), prăjinile de sapă sunt, în general, suprimate şi înlocuite cu cablul de susţinere şi de alimentare, iar cuplul de reacţiune necesar lucrului sapei este realizat de organe speciale ale motorului, cari se fixează în pereţii găurii de sondă, prin expansiune comandată chiar de curentul de acţionare a motorului. În acest caz, eliminarea detritusului din sondă se face discontinuu, prin lăcărire, după extragerea motorului. Sin. Săpare rotary. —

Săpare cu explozivi. La aceasta efectul de sfărâmare este dat de impactul unei vine de gaze explozive cari lovesc fundul găurii de sondă cu vitese de ordinul a 8 000 m/s. Prin caracterul discontinuu al exploziilor, aplicabilitatea lor e limitată la rocele foarte dure, la cari carotierele cu diamante se uzează chiar la o avansare cu o vitesă de adâncire a găurii de sondă atât de mică, încât fracţiunea din costul săpării (proporţional cu timpul), atinge valori absolute cari fac prohibitivă din punctul de vedere economic săparea cu sape sau cu carotiere.

1. **Săpare rapidă** [скоростное бурение; forage rapide; Schnellbohren; fast drilling; gyorsfurás]. *Expl. petr.:* Metodă sovietică de săpare a sondelor, care consistă în alegerea valorilor optime pentru indicii de regim tehnologic. Principalii indici sunt: vitesa de rotaţie a sapei, apăsarea sapei pe talpă şi vitesa de ţâşnire a noroiului prin orificiile sapei, respectiv de circulaţie prin gaura de sondă, a fluidului de sapă. Prin aceasta şi prin folosirea utilajului corespunzător: dispozitive de rotaţia sapei (masă rotativă), a turbinei de fund sau electromotorului de fund, a pompelor de debit mare pentru noroiu, a celui mai adecvat tip de sapă, prin amenajarea orificiilor pentru spălarea cât mai completă tălpii sondei şi înseşi sapei, mecanizarea operaţiunilor de manevră a sapei, etc., se obţin sporuri considerabile ale vitesselor de săpare şi mari economii.

2. ~ **laterală în strate cu hidrocarburi** [боковое бурение в углеводородных пластах; forage latéral dans des couches à hydrocarbures; Seitenbohren in kohlenwasserstoffhaltigen Schichten; lateral drilling in hydrocarbon strata; oldalfurás szénhidrogénes rétegekbe]: Săpare direcţională, la care unghiul de inclinaţie e de cca 90°, şi care se execută spre a mări canalele de acces spre sondă, pentru ca să i se mărească raza de drenare. Echipamentul folosit se compune dintr'o cămaşă exterioară de deviere, în interiorul căreia pot pătrunde prăjinile de sapă. La baza acestui dispozitiv se găseşte o ancoră de deviere la prăjini, şi, în apropiere de stratul de săpat lateral, un dispozitiv superior de legătură şi de adaptare, care este legat de o cămaşă compusă din piese articulate, care serveşte şi drept conductă de circulaţie a ţiţeiului. Pentru ca aceste cămăşi articulate să se dirijeze spre strat în direcţia dorită pentru găurile laterale, este aşezată deasupra ancorei de deviere o pană de deviere. Cămăşile interioare articulate, legate prin dispozitivul de adaptare la prăjini, sunt legate cu sapa printr'un ax de rotaţie flexibil. În plus, există un aparat limitator de torsiune. Cămaşa exterioară are diametrul exterior de 150 mm, astfel încât săparea laterală nu poate fi executată decât la sonde la cari coloana de închidere are diametrul interior de cel puţin 175 mm.

3. ~ **sub presiune joasă** [бурение под малым давлением; forage sous pression réduite; Bohrung der Erdölschichten unter reduzierten Druck; reduced pressure drilling; olajréteg-furás alacsony nyomás alatt]: Metodă de săpare a sondelor prin strate cu presiune de zăcământ atât de joasă, încât prezintă pericolul infiltrării fluidului de sapă în strat, al blocării stratului prin hidratarea şi umflarea materialului marnos-argilos şi prin efectul Jamin (v.), sau prin saturarea cu un fluid mort, a cărui eliminare ulterioară e foarte dificilă. Ea se realizează prin reducerea greutăţii specifice a fluidului de sapă, prin înlocuirea cu ţiţeiu sau cu fluid special cu produse petroliere şi, dacă aceasta nu e suficient, prin gazeificarea parţială a fluidului. Pentru aceasta,

se injectează, în fluidul de săpă lichid, gaze comprimate (uneori aer comprimat). Amestecul de gaze şi de noroiu având o greutate specifică mai mică (0,3···0,4), presiunea pe care o exercită asupra stratului e mult mai mică. În acest caz e necesară folosirea unei instalaţii speciale de suprafaţă care cuprinde şi instalaţii de săpare sub presiune. Aceste metode de săpare sub presiune joasă sunt pe cale să fie înlocuite prin utilizarea fluidelor de sapă cu greutate specifică mică sau chiar normală, însă cu filtraţie nulă (noroaie negre).

1. **Săparea tunelelor.** V. sub Tunel.

2. **Săpat:** Sin. Praşilă (v.).

3. **Săpătură** [выемка, земляные работы, землекопание; terrassement; Erdarbeit; earthwork, ground work; földmunka]. V. sub Terasamente, lucrări de ~.

4. ~ **cu platforme laterale.** V. sub Terasamente, lucrări de ~.

5. ~ **deschisă** [выемка открытым способом; déblai ouvert; offene Abgrabung; open excavation; nyilt bevágás]. *Drum.*, C. f.: Debleu executat cu taluze cu pante cât mai mari, pentru a se evita înzăpezirile unei tranşee. Înclinarea taluzelor trebue să fie de cel puţin 1/5, iar racordarea cu taluzul normal se face treptat, pe distanţe de 10···15 m. Se foloseşte în regiunile bântuite de viscole puternice, deoarece în săpăturile deschise depunerile de zăpadă sunt foarte mici.

6. ~ **în pene** [клинообразное копание; terrassement en coin; Keilerdarbeit; quoin earthwork; ék-földmunka]. V. sub Terasamente.

7. ~**-şanţ** [канавокопание; déblai-tranchée; Aushöhlung-Graben; trench-excavation; sánc-bevágás]. Cs.: Săpătură cu taluze cât mai inclinate faţă de orizontală, după natura terenului, executată pentru crearea unui drum, pentru accesul excavatoarelor la locul de executare a săpăturii, pentru a permite instalarea unei linii de lucru, etc.

8. **Sapie:** *Ind. tăr.*: Ciubăr în care tăbăcarul îşi pune pieile la înmuiat. (Termen regional).

9. **Sapină:** Sin. Ţapină (v.).

10. **Săpoiu** [большая мотыга; hoyau; Karst; prong-hoe; irtókapa]. *Agr.*: Sapă mare, cu care se scot rădăcinile din pământ.

11. **Saponificare** [омыление; saponification; Seifenbildung, Verseifung; saponification; elszappanositás]. *Ind. chim.*: Reacţie chimică prin care anumiţi compuşi organici sunt hidrolizaţi cu ajutorul unui alcaliu. Exemple:

$$\underset{\text{Ester}}{R-COOR'} + NaOH \rightarrow \underset{\text{Sare de sodiu a acidului}}{R-COONa} + \underset{\text{Alcool}}{R'OH},$$

$$\underset{\text{Nitril}}{R-CN} + NaOH + H_2O \rightarrow \underset{\text{Sare de sodiu a acidului}}{R-COONa} + \underset{\text{Amoniac}}{NH_3}.$$

Pentru saponificarea grăsimilor, v. sub Săpun. Sin. Hidroliză alcalină.

12. **Saponificare, cifră de** ~: Sin. Indice de saponificare (v.).

13. **Saponine** [сапонин; saponines; Saponine; saponins; szaponinek]. *Chim.*: Clasă de glicozide, foarte răspândită în regnul vegetal. Se deosebesc două tipuri de saponine: saponine acide, cari fac parte din clasa triterpenilor pentaciclici şi saponine neutre, cari conţin un schelet ciclopentanic—fenantrenic.

Se extrag din săpunăriţă (Saponaria officinalis L), ale cărei rădăcini se folosesc, sub numele de ciuin, la spălatul materialelor textile; din sământa de castan porcesc (Aesculus Hippocastanum L.); din coaja de panama (Quillaja Saponaria Molina), etc. Din degeţelul roşu (Digitalis purpurea) s'au izolat trei saponine: digitonina, gitonina şi tigonina. Saponinele au o puternică acţiune fiziologică; produc hemoliză şi sunt otrăvuri specifice pentru peşti.

Au proprietatea importantă de a scădea tensiunea superficială a apei, soluţiile lor spumegând puternic la agitare şi formând emulsii stabile cu uleiurile şi cu grăsimile. Din această cauză se folosesc în industrie ca emulgatori în aparatele de stins incendii, ca agenţi de spălare în prafurile cari nu conţin săpun (shampoon, praf de dinţi), etc.

14. **Saprocol** [сапрокол; saprocole; Saprokoll; saprocoll; szaprokol]. *Petr.*: Sapropelul transformat într'un gel solid, sub acţiunea timpului şi a presiunii.

15. **Saprolegnia.** *Bot.*: Gen de ciupercă microscopică din familia saprolegniaceelor, ordinul oomicetelor, clasa ficomicetelor. Ciupercile din acest gen trăiesc în apă, fie saprofit (pe resturi de animale sau de plante acvatice), fie parazit (pe animale vii de apă, ca peştii, broaştele, etc., sau pe plante de apă, de ex. pe alge). Corpul lor e constituit din numeroase filamente mult ramificate, drepte sau curbate, uşor subţiate spre capăt. Sporangii sunt terminali, cu formă măciucată sau fuziformă, şi se deschid, la maturitate, printr'un por apical, prin care ies zoospori biflageláţi. Formează şi clamidospori sau spori de rezistenţă, cu mărimi şi forme variate. Organele de înmulţire sexuată, anteridiile şi oogonele, se desvoltă la capătul sau pe traiectul ramurilor scurte sau lungi, şi au forme şi dimensiuni variate, după specii. Speciile cele mai cunoscute ale genului Saprolegnia sunt: Saprolegnia diclina Humphrey, care trăieşte prin râurile şi pâraiele mici; Saprolegnia anisospora de Bary, care se găseşte frecvent prin băltoace şi şanţuri; Saprolegnia ferax (Gruith.) Thuret., care creşte, de asemenea, în ape mici curgătoare; Saprolegnia parasitica Coker, care paraziteză peştii din lacuri, din râuri şi chiar din acvarii, provocând moartea lor, uneori prin adevărate epidemii, cari distrug peştii (somonii, lostriţele, etc.) şi ouăle lor, provocând pierderi economice, importante.

16. **Saprolegniacee.** *Bot.*: Familie de ciuperci microscopice din ordinul oomicetelor, clasa ficomicetelor. Cuprinde genuri de ciuperci, în majoritate saprofite, cari trăiesc în ape şi în sol, pe

resturi de plante, pe insecte şi pe animale moarte; mai rar, ele sunt parazite, provocând îmbolnăvirea câtorva plante inferioare, cum sunt algele (Aphanomyces phycephilus De By) şi chiar a unor plante superioare, cum e sfecla de zahăr (Aphanomyces laevis De By), cum şi îmbolnăvirea peştilor de apă dulce, ca: somonii, lostriţele, păstrăvii, crapii, etc. (Saprolegnia parasitica Coker).

Corpul (miceliul) acestor ciuperci e constituit, în general, din filamente lungi, neseptate, mult ramificate. Se înmulţesc asexuat, prin zoosporangi cari conţin numeroşi zoospori biciliaţi, şi sexuat, prin anteridii şi oogone, cari conţin mai multe oosfere. Saprolegniaceele cuprind cca 100 de specii, cari aparţin genurilor mai importante: Achlya, Saprolegnia, Leptolegnia, Aphanomyces, Dictyuchus, etc. Dintre acestea, importanţă practică au Saprolegnia parasitica Coker, care trăieşte pe peşti, şi Aphanomyces laevis De By, care atacă rădăcinile de sfeclă de zahăr şi de sfeclă furajeră, producând putrezirea lor.

1. **Sapropel** [сапропель, ил на дне стоячих вод; sapropèle, boue putride; Sapropel, Faulschlamm; sapropelite; szerves iszap]. *Petr.*: Rocă pelitică neconsolidată, formată dintr'un amestec de substanţe organice în transformare, cu substanţe minerale, şi depusă în mare sau în lacurile dulci sau sărate (de ex. în lacul Techirghiol sau pe fundul Mării Negre). Sin. Mâl putred.

2. **Sapropelit** [сапропелит; sapropélite; Sapropelit; sapropelite; szapropelit]. *Petr.*: Rocă constituită dintr'un sediment de elemente fine, silicioase, argiloase, marnoase sau calcaroase, cu un conţinut variabil de sapropel în diferitele sale stadii de transformare.

3. **Săpun** [мыло; savon; Seife; soap; szappan]. *Chim., Tehn.*: Sare metalică a unui acid organic, în general alifatic, cu mai mult decât opt atomi de carbon în moleculă. Se deosebesc două categorii de săpunuri: săpunuri solubile în apă (de ex. cele de sodiu şi cele de potasiu) şi săpunuri insolubile în apă, dar solubile în uleiuri (de ex. cele de calciu, de aluminiu, etc.). Săpunurile din prima categorie se întrebuinţează în practica spălării, iar cele din a doua categorie, în diverse industrii. Sub numirea de săpunuri se cuprind şi unele săruri organice nemetalice, cari servesc în industria textilă ca agenţi de înmuiere şi de spălare.

Săpunul menajer din comerţ este un amestec de săruri de sodiu (mai rar de potasiu) ale unor acizi graşi (acizi graşi propriu zişi din grăsimi, acizi naftenici, acizi rezinici, acizi graşi sintetici, acizi sulfonici ai naftalinei sau ai unor hidrocarburi din petrol, etc.) cu unele substanţe rămase din procesul de fabricaţie (de ex. hidroxid de sodiu, clorură de sodiu, glicerină, etc.) sau adăugite în vederea îmbunătăţirii calităţii (glicerină, zahăr, alcool, parfumuri, coloranţi, etc.), ori adăugite în vederea economisirii de acizi graşi (de ex. talc, bentonită, caolin, silicat de sodiu, etc.). Săpunul menajer trebue să aibă o bună putere de spălare şi să formeze o spumă abundentă în prezenţa apei.

Săpunurile de sodiu ale acizilor saturaţi sunt tari; cele ale acizilor nesaturaţi sunt moi. De asemenea, toate săpunurile de potasiu sunt moi. Soluţiile apoase ale săpunurilor de sodiu sau de potasiu pot fi precipitate prin adăugirea unui electrolit, de exemplu a clorurii de sodiu, fenomen care se foloseşte în industria săpunului de spălat, la separarea acestuia din soluţie. Săpunurile de sodiu şi cele de potasiu, fiind combinaţii ale acizilor slabi cu o bază tare, sunt hidrolizate parţial în apă, soluţia lor fiind slab alcalină. Prin proprietăţile lor capilar-active, săpunurile se orientează, în soluţii, cu grupările carbonilice, hidrofile, îndreptate spre interiorul lichidului şi cu catenele hidrocarbonate, hidrofobe, spre exterior. Prin aceasta, săpunurile scad tensiunea superficială a apei şi produc spumă. Pe aceeaşi proprietate se bazează şi emulsionarea grăsimilor de către soluţiile de săpun. Proprietăţile coloidale ale săpunurilor condiţionează spălarea cu săpun. Impurităţile lichide şi cele solide de pe suprafaţa supusă spălării sunt muiate uşor, din cauza tensiunii superficiale mici a soluţiei de săpun; apoi, cele lichide sunt emulsionate, iar cele solide sunt peptizate. Alcalinitatea soluţiei are un rol secundar în procesul de spălare.

Săpunurile de spălare se prepară industrial, atât din acizi organici superiori, sintetici sau naturali, cât şi din grăsimi, prin saponificare cu soluţii de hidroxid de sodiu sau de potasiu.

Reacţiile cari se produc sunt următoarele:

$$R-COOH + NaOH \rightarrow R-COONa + H_2O$$

(în cazul acizilor liberi); respectiv

$$\begin{array}{l} CH_2-COOR' \\ | \\ CH-COOR'' \\ | \\ CH_2-COOR''' \end{array} + 3\,NaOH \rightarrow \begin{array}{l} R'COONa \\ \\ R''COONa \\ \\ R'''COONa \end{array} + \begin{array}{l} CH_2-OH \\ | \\ CH-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{array}$$

(în cazul grăsimilor).

Calităţile săpunului obţinut depind de acidul gras şi de grăsimea întrebuinţată, de alcaliile şi de procedeul folosit pentru saponificare.

După compoziţie, după aspect sau după scopul în care se folosesc, săpunurile se împart în următoarele categorii: săpunuri tari comune; săpunuri moi; săpunuri de toaletă; săpunuri praf; săpunuri industriale şi săpunuri medicinale.

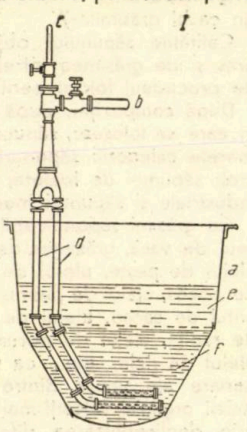
Ca grăsimi saponificabile se folosesc mai ales seul de vacă, grăsimea de porc, grăsimea de cal, uleiul de peşte, uleiul de palmier (palma), uleiul de cocos, uleiul de palmist (sâmbure de palmier), untul de cacao, uleiul de floarea-soarelui, uleiul de rapiţă, uleiul de porumb, uleiul de bumbac, uleiul de ricin, etc., ca şi produsele de hidrogenare ale unora dintre uleiurile de mai sus. Acizii organici folosiţi mai des sunt: acizii obţinuţi prin deglicerinizarea diferitelor grăsimi şi cari sunt amestecuri variate ale acizilor stearic, oleic, linolic, linolenic, ricinoleic, palmitic, lauric, capronic, etc. Fabricarea săpunurilor din grăsimi deglicerinizate se face pentru a recupera mai economic glicerina. Alţi acizi folosiţi sunt: colofoniul (amestec de acizi abietici, pimarici, etc.), acizii naftenici din petrol, acizii sintetici obţinuţi prin oxidarea

parafinei, etc. Alcaliile folosite pentru saponificare sunt hidroxidul de sodiu, hidroxidul de potasiu, carbonatul de sodiu şi, mai puţin, ca intermediar, hidroxidul de calciu. Afară de aceste materii prime, se mai folosesc materiale auxiliare şi de umplutură, cum sunt clorura de sodiu, clorura de potasiu, silicatul de sodiu, talcul, caolinul coloidal şi bentonita.

După procedeul de saponificare, săpunurile pot fi împărţite cum urmează: Săpunuri obţinute prin saponificarea prin fierbere şi precipitare (săpunuri precipitate pe leşie şi săpunuri precipitate pe călcâiu sau şlefuite), şi săpunuri obţinute prin saponificare în cleiu (la rece, la semicald sau la fierbere). Alegerea procedeului de saponificare se face ţinând seamă de sortul de săpun care urmează să fie fabricat, de materia primă şi de criterii de economie.

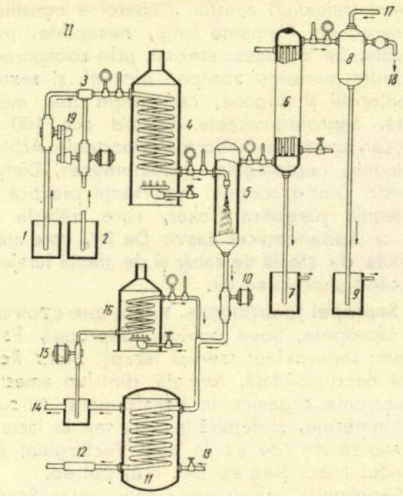
Saponificarea prin fierbere şi precipitare pe leşie consistă în fierberea grăsimii cu o soluţie de hidroxid alcalin având o concentraţie de circa 31%, şi în separarea săpunului format, prin adăugirea unui electrolit (în general, clorură de sodiu). Săpunul separat la suprafaţa lichidului se numeşte săpun de miez, iar operaţiunea de separare se numeşte precipitare pe leşie. Săpunul de miez obţinut poate fi reprecipitat (şlefuit), operaţiune care consistă în redisolvarea la cald şi precipitarea selectivă în două straturi, obţinută prin adăugirea unei cantităţi bine determinate de sare. Stratul superior, separat, se numeşte săpun de miez şlefuit, iar cel inferior, călcâiu. Operaţiunea se numeşte precipitare pe călcâiu sau şlefuire. Săpunul de miez şlefuit e superior săpunului de miez precipitat.

Saponificarea în cleiu consistă în amestecarea intimă a grăsimii cu alcalii foarte concentrate, la rece, la semicald sau la fierbere, până la completa transformare în săpun. Masei totale (cleiului) i se adaugă umplutura necesară; apoi, ea se răceşte în forme, obţinându-se săpunul de cleiu, care conţine atât glicerina, cât şi toate impurităţile din materiile prime. De aceea se folosesc numai grăsimi şi alcalii foarte curate.



Căldare pentru făcut săpun, cu abur direct.
a) vas de fontă; b) intrarea apei; c) intrarea aburului; d) conducte perforate la capăt; e) strat de săpun; f) strat apos.

Operaţiunea de saponificare se poate face atât în instalaţii discontinue, cât şi în instalaţii continue. Instalaţiile discontinue se compun, în general, din vase mari, cilindrice, cu fund conic, încălzite cu foc direct sau indirect, sau cu abur, şi echipate cu conductă şi sifon de scurgere. În cazul saponificării în cleiu, vasele sunt echipate şi cu agitatoare mecanice. Pentru saponificarea cu carbonat de sodiu se folosesc căldări închise, încălzite indirect, cu abur, pentru a se putea ajunge la temperatura de 150° şi la presiuni până la 10 at. Pentru a evita pierderile de timp şi de căldură, se tinde ca în instalaţiile moderne de saponificare să se folosească sistemele continue. Unele dintre



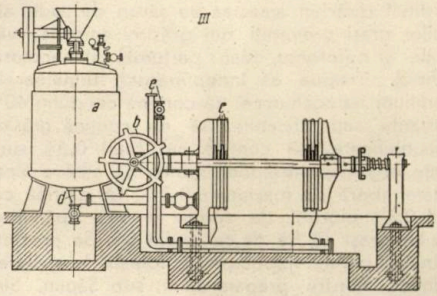
1) rezervor pentru depozitarea uleiului; 2) rezervor pentru depozitarea hidroxidului de sodiu; 3) amestecător; 4) serpentine de reacţie; 5) cameră de îndepărtare a apei şi a glicerinei; 6) condensator pentru glicerină; 7) rezervor pentru glicerină; 8) trompă pentru vid, cu apă; 9) rezervor pentru apă; 10) pompă; 11) răcitor pentru săpun; 12) ieşirea săpunului; 13) intrarea apei de răcire; 14) ieşirea apei de răcire; 15) pompă pentru apă; 16) încălzitor pentru apă de adaus; 17) intrarea apei la trompa de vid; 18) ieşirea aerului; 19) pompe pentru uleiu şi hidroxid de sodiu.

acestea utilizează procedee cu presiune şi cu temperatură înaltă, pentru obţinerea unui timp scurt de saponificare. Schema unui astfel de procedeu e reprezentată în fig. II.

Alte procedee continue folosesc temperaturi înalte (300°) şi presiuni normale sau joase, obţinând un săpun anhidru topit. De asemenea, se folosesc procedee la temperatura obişnuită şi la presiunea normală, în cari saponificarea şi separarea săpunului se fac cu ajutorul supercentrifugelor. Procedeul e foarte economic.

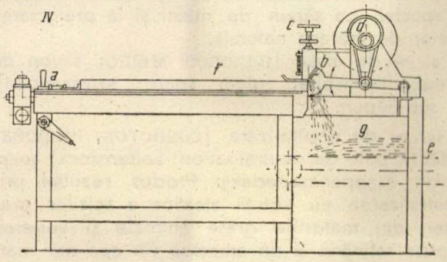
După saponificare, pentru a scurta timpul de răcire, săpunul e trecut în aparate de răcire. Acestea sunt, în general, forme metalice paralelepipedice, în jurul cărora circulă apă rece. Figura III reprezintă un astfel de aparat perfecţionat (o presă) de răcire, compus dintr'o serie de cadre alternativ de fier şi de lemn, aşezate de-a-lungul unui ax, între două plăci presate hidraulic. În cadrele de lemn se aduce cu pompa săpunul cald, iar prin cele de fier circulă apa rece. După

răcire, cadrele de lemn sunt desfăcute, scoţându-se săpunul sub forma de plăci. Tăierea plăcilor



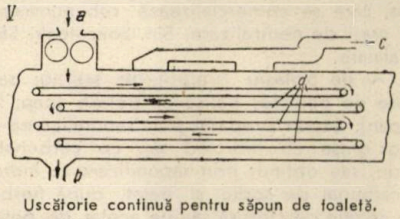
Presă de răcire, sistem Iacobi.
a) cazan încălzit cu abur; b) roată pentru strângerea ramelor; c) rame de metal şi de lemn, alternate; d) conductă pentru introducerea săpunului cald; e) conducte pentru apa de răcire.

se face, fie în bare paralelepipedice, în cazul săpunului de rufe, de baie sau de mâini, fie în tăieţei, în cazul celui de toaletă. Tăierea în bare



Maşină de mare capacitate pentru tăiat săpunul în tăieţei.
a) mecanism de avans; b) cuţit; c) tijă de reglare; d) excentric; e) bandă rulantă; f) săpun în calupuri; g) săpun tăieţei.

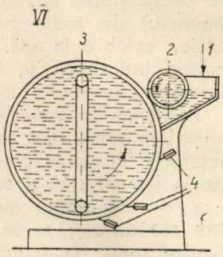
se face în maşini manuale sau automate, cu ajutorul unor cadre de sârmă. Tăierea în tăieţei se face automat, în maşini de felul celei reprezentate în fig. IV, numite raboteze. Săpunul tăiat e trecut



Uscătorie continuă pentru săpun de toaletă.
a) intrarea tăieţeilor de săpun umezi; b) ieşirea tăieţeilor de săpun uscaţi; c) ieşirea aerului umed; d) benzi rulante.

la uscat în dulapuri cu aer cald, sau în uscătorii continue. Fig. V reprezintă un model practic de uscătorie continuă cu bandă, pentru tăieţei.

În fabricile cu producţie mare, săpunul de toaletă e răcit şi uscat cu ajutorul unor instalaţii compuse dintr'un răcitor cu cilindri răciţi din interior, a cărui schemă şi al cărui mod de funcţionare sunt reprezentate în fig. VI, urmat de uscătorul continuu cu bandă, descris mai sus. Săpunul de rufe şi de mâini, tăiat în bucăţi şi uscat, e gata de folosit. Tăieţeii pentru săpun de toaletă, uscaţi, sunt trecuţi în malaxoare, apoi în cilindri speciali, unde săpunul e amestecat intim cu esenţe mirositoare, cu coloranţi, cu talc, etc. Amestecul omogeneizat e trecut apoi într'o maşină numită piloteză, în care, prin presiune, e transformat în bare. Acestea sunt apoi tăiate în bucăţi stanţate, pentru a se obţine bucăţile de săpun de toaletă.



Cilindru răcitor.
1) intrarea săpunului cald; 2) cilindru cald; 3) cilindru răcit; 4) cuţite răzuitoare.

Probele analitice la cari sunt supuse săpunurile comerciale sunt: determinarea conţinutului în apă, a alcalinităţii libere, a conţinutului în clorură de sodiu, a conţinutului în substanţe saponificabile, a conţinutului în acizi graşi, a conţinutului în substanţe organice nesaponificate şi în grăsimi nesaponificate, a conţinutului în umplutură.

1. **Săpun cabinet** [мыло для бритья; savon pour la barbe; Kabinettseife, Rasierseife; shaving soap, beard soap; borotváló szappan]. V. sub Săpun de ras.

2. **~ cu solvenţi** [мыло с растворителями; savon dégraissant; Seife mit Fettlösungsmittel; ungreasing soap; zsiroldószeres szappan]: Săpun de miez, săpun moale sau săpun lichid, căruia i s'au adăugit 10···40% solvent (benzină, tetralină, hexalină, decalină, etc.). Solventul trebue să nu fie toxic, să nu micşoreze constanta capilară a soluţiei de săpun, să nu fie prea volatil, să nu aibă acţiune corozivă asupra metalelor, etc.

E întrebuinţat la spălatul mâinilor murdare de uleiuri, de praf de cărbune, la spălatul rufelor, al maşinilor, în industria textilă, etc.

3. **~ de aluminiu** [алюминиевое мыло; savon à l'aluminium; Aluminiumseife; aluminium soap; aluminiumszappan]: Sare de aluminiu a unui acid gras. Se prepară prin tratarea săpunului de sodiu cu o sare anorganică de aluminiu, solubilă în apă. E insolubil în apă. E întrebuinţat la prepararea unsorilor consistente insolubile în apă, drept catalizator, ca impermeabilizant, etc. Stearatul de aluminiu e folosit şi ca adaus la uleiurile de uns, pentru mărirea indicelui de viscozitate.

4. **~ de bază** [основное мыло; savon de base; Grundseife; ground soap; alapszappan]: Săpun de sodiu fabricat din materii grase rafinate, de preferinţă dintr'un amestec de seu, untură şi uleiu, cu un adaus de unt de cocos sau de palmier. E întrebuinţat la fabricarea săpunului de toaletă.

5. **~ de calciu** [кальциевое мыло, известковое мыло; savon calcaire; Kalkseife; lime soap

mészszappan]: Sare de calciu a acizilor graşi. Se prepară prin acţiunea directă a hidroxidului de calciu asupra acizilor graşi, sau prin tratarea săpunului de sodiu cu o sare anorganică de calciu, solubilă în apă. E întrebuinţat în multe scopuri industriale şi, în special, la fabricarea unsorilor consistente insolubile în apă.

1. **Săpun de cleiu** [клеевое мыло; savon de colle; Leimseife; glue soap; enyvszappan]: Săpun obţinut prin saponificare în cleiu, la rece, la cald sau la fierbere. V. şi sub Săpun.

2. ~ **de curăţit metale** [пемзовое мыло для металлов; savon ponce; Metallputzseife; pumice soap; fémtisztitó szeppan]: Săpun umplut cu nisip, cu piatră ponce, etc. sau cu solvenţi. V. şi Săpun umplut pentru curăţit mâinile.

3. ~ **de fiere** [мыло с примесью желчи; savon de fiel; Gallenseife; gall soap; epeszappan]: Săpun obţinut prin saponificarea, la rece sau la semicald, a unui amestec de materii grase cu mult unt de cocos sau de palmier şi cu un adaus de 8···10% fiere de bou. Are o mare putere de spumare şi de udare a fibrelor. E întrebuinţat ca săpun pentru scos petele de pe ţesături, de pe covoare, etc.

4. ~ **de glicerină** [прозрачное мыло; savon de glycérine, savon transparent; Glyzerinseife, Transparentseife; glycerin soap, transparent soap; glicerinszappan]: Săpun de toaletă, transparent, obţinut prin saponificare la semicald şi conţinând diferite substanţe de umplutură, ca alcool, glicerină, etc., cari produc o stare de suprarăcire, împiedecând cristalizarea. Conţine, în general, 40% acizi graşi. După natura substanţelor adăugite pentru obţinerea transparenţei, săpunurile de glicerină se împart cum urmează: săpunuri de alcool, cu sau fără glicerină; săpunuri cu puţin alcool, fără glicerină şi cu substituirea parţială a alcoolului prin electroliţi; săpunuri fără alcool şi fără glicerină, cu substituirea completă a alcoolului prin electroliţi; săpunuri fără alcool, fără uleiu de ricin, cu glicerină şi cu colofoniu. Sin. Săpun transparent.

5. ~ **de leşie** [щелочное мыло; savon de ménage; Laugenseife; lye soap; lúgszappan]: Săpun preparat ca un săpun de miez, în gospodării, prin saponificarea materiilor grase sau a jumărilor de seu sau de untură, cu leşie obţinută prin fierberea sau chiar numai prin tratarea la rece, a cenuşilor rezultate din arderea lemnelor, a cocenilor, a cojilor de floarea-soarelui, etc. Cenuşile fiind bogate în săruri de sodiu şi de potasiu, săpunul de leşie e, de fapt, un săpun de sodiu şi de potasiu. Dacă e bine saponificat şi spălat de excesul de alcalii, spumează şi curăţă foarte bine. V. şi sub Săpun.

6. ~ **de magneziu** [магниевое мыло; savon de magnésie; Magnesiumseife; magnesium soap; magnéziumszappan]: Sare de magneziu a acizilor graşi. Se prepară prin saponificare directă sau prin tratarea săpunului de sodiu cu o sare solubilă de magneziu. E întrebuinţat în scopuri industriale.

7. ~ **de mâini** [мыло для рук; savon pour laver les mains; Seife zum Händewaschen; soap for hand washing; kézmosási szappan]: Săpun constituit dintr'un amestec de săruri de sodiu ale acizilor graşi proveniţi din grăsimi animale, vegetale şi colofoniu, slab parfumat şi necolorat artificial. Trebue să îndeplinească următoarele condiţiuni fizicochimice: să conţină cel puţin 60% substanţe saponificabile, să nu conţină grăsimi nesaponificate, să conţină cel mult 0,5% substanţe organice nesaponificabile, să aibă o alcalinitate liberă de maximum 0,2%, să conţină cel mult 0,3% clorură de sodiu, şi 33% apă, titrul acizilor graşi să fie de cel puţin 38. Se prezintă în bucăţi paralelepipedice. E folosit la spălarea mâinilor. Pentru preparare, v. sub Săpun. Sin. Săpun semitoaletă.

8. ~ **de Marsilia** [марсельское мыло; savon de Marseille; Marseillerseife; Marseilles soap; Marseille-szappan]: Săpun obţinut prin saponificarea uleiului de măsline, în anumite condiţiuni, cu hidroxid de sodiu. Alcalinitatea lui liberă nu trebue să depăşească 0,1% hidroxid de sodiu. Trebue să fie perfect solubil în apă şi să aibă un punct de turbureală de 23···30°. E întrebuinţat, în special, ca săpun de mâini şi la prelucrarea firelor de mătase naturală.

9. ~ **de miez** [ядровое мыло; savon de coeur; Kernseife; grain soap; szinszappan]. V. sub Săpun.

10. ~ **de neutralizare** [соапсток, жировая смесь; pâte de neutralisation; Seifenstock; soapstock; szappancsapadék]: Produs rezultat prin neutralizarea cu soluţii alcaline a acizilor graşi liberi din materiile grase animale şi vegetale supuse rafinării. E un amestec (în cea mai mare parte o emulsiune) de cca 45% apă, cu cca 10% substanţe mucilaginoase, pigmenţi, substanţe nesaponificabile, hidroxid de sodiu şi cca 45% săpun, acizi graşi, şi uleiu „neutral". Nu e recomandabil să fie întrebuinţat ca atare la fabricarea săpunurilor, fiindcă substanţele mucilaginoase şi celelalte produse de descompunere dau săpunului un miros foarte neplăcut. Prin tratare cu un acid mineral şi prin fierbere se separă produsul uleios, care se comercializează sub numirea de acizi graşi de neutralizare. Sin. Soapstock, Săpun de rafinare.

11. ~ **de potasiu** [калийное мыло; savon à base de potasse; Kaliseife; potash soap; káliszappan]: Săpun preparat prin saponificarea materiilor grase cu hidroxid sau cu carbonat de potasiu, sau obţinut prin saponificare cu hidroxid sau carbonat de sodiu şi tratat, după fierbere, cu o soluţie de clorură sau de acetat de potasiu. În acest din urmă caz, o parte din săpun rămâne ca săpun de sodiu. Săpunurile de potasiu sunt săpunuri moi. V. şi sub Săpun.

12. ~ **de rafinare.** V. Săpun de neutralizare.

13. ~ **de ras** [мыло для бритья; savon pour la barbe; Rasierseife; shaving soap, beard soap; borotváló szappan]: Săpun preparat din grăsimi bogate în stearină sau dintr'un amestec de stea-

rină şi unt de cocos sau de palmier, saponificat cu un amestec de hidroxid de sodiu şi de potasiu. E recomandabil să conţină până la 10% glicerină. Conţinutul în substanţe efectiv saponificabile e de 80···81%; alcalinitatea liberă, cel mult 0,1%, exprimată în hidroxid de sodiu. Trebue să dea o spumă deasă şi persistentă şi să moaie părul. Se prezintă, în comerţ, sub formă de bucăţi cilindrice sau paralelepipedice (săpun cabinet). Săpunul de formă cilindrică e preparat prin aceleaşi operaţiuni ca şi săpunul de toaletă. V. şi sub Săpun.

1. **Săpun de rufe** [хозяйственное мыло; savon pour lavoir; Wäscheseife; laundry soap; ruhaszappan]: Săpun constituit dintr'un amestec de săruri de sodiu ale acizilor graşi proveniţi din materii grase animale, vegetale şi ale acizilor naftenici, cu sau fără adaus de umplutură. În ţara noastră s'au standardizat două calităţi, având următoarele caracteristice: Calitatea întâi conţine 60% ± 2% substanţe saponificabile, maximum 0,2% alcalinitate liberă, maximum 0,4% clorură de sodiu, maximum 33% apă, minimum 38° C titru al acizilor graşi, 0% umplutură şi 0% grăsimi nesaponificabile; calitatea a doua conţine, în aceeaşi ordine, următoarele procente: 45% ± 2%; 0,2%; 0,7%; 33%; 32° C; 23% şi 0%.

Se prezintă în calupuri paralelepipedice. E folosit la spălarea rufelor. Pentru preparare, v. sub Săpun.

2. **~ de sodiu** [натровое мыло; savon à base de soude; Sodaseife; soda soap; szodaszappan]: Săpun preparat prin saponificarea materiilor grase, cu hidroxid sau cu carbonat de sodiu. Săpunul de sodiu al acizilor graşi saturaţi e tare; acela al acizilor graşi nesaturaţi e moale. Săpunurile de sodiu sunt solubile în apă. V. şi sub Săpun.

3. **~ de textile** [текстильное мыло; savon pour textiles; Textilseife; textile soap; textilszappan]: Sare de sodiu sau de potasiu a acizilor graşi saturaţi sau a celor nesaturaţi cu o singură dublă legătură (cifra de iod 80; în cazuri speciale, cifra de iod 18). Conţinutul în substanţe saponificabile şi forma sub care se prezintă (praf, tăiţei, pastă, blocuri, etc.) variază după scopul în care e întrebuinţat: spălatul lânii, al bumbacului, al mătasei naturale, al celei artificiale, etc., înainte sau după colorare, pentru avivare, apretare, etc. Trebue să fie uşor şi complet solubil în apă rece, să aibă un punct de turbureală scăzut, să fie neutru, să nu conţină substanţe nesaponificate sau nesaponificabile, etc. Sin. (impropriu) Săpun textil.

4. **~ de toaletă** [туалетное мыло; savon de toilette; Toilettenseife; toilet soap; mosdószappan]: Săpun obţinut prin prelucrarea mecanică a săpunurilor uscate, parfumate, colorate sau necolorate, compuse din sărurile de sodiu ale acizilor graşi proveniţi din grăsimi animale sau vegetale şi colofoniu. Săpunul de toaletă standardizat în ţara noastră are următoarele caracteristice fizicochimice: minimum 79% substanţe saponificabile, maximum 0,5% substanţe organice nesaponificabile, maximum 0,07% alcalinitate liberă, maximum 0,3% clorură de sodiu, maximum 12% apă, minimum 38° C titru al acizilor, şi trebue să nu conţină grăsimi nesaponificabile.

Se prezintă sub diferite forme (ovoidale, sferice, etc.) şi e folosit la spălarea feţei. Pentru preparare, v. sub Săpun.

5. **~ de zinc** [цинковое мыло; savon de zinc; Zinkseife; zinc soap; cinkszappan]: Sare de zinc a acizilor graşi. Se prepară prin saponificare directă sau prin tratarea săpunului de sodiu cu o sare anorganică de zinc solubilă. E insolubil în apă. Săpunurile de zinc sunt întrebuinţate în cosmetică, la fabricarea unsorilor consistenţe speciale, drept catalizator, etc.

6. **~ lichid** [жидкое мыло; savon liquide; flüssige Seife; liquid soap; folyékony szappan]: Săpun obţinut prin diluarea cu apă a săpunului pastă, până la un conţinut de 6···20% substanţe saponificabile. Se adaugă şi produse cari împiedecă gelatinizarea săpunului la temperatura ordinară: alcool, glicerină, zahăr, carbonat de potasiu, clorură de potasiu, săruri de amoniu, etc. E întrebuinţat în medicină, la spălarea mâinilor în trenuri, în birouri, etc.

7. **~ marmorat** [мраморное мыло; savon marbré; marmorierte Seife; marbled soap; márványozott szappan]: Săpun fiert ca săpunul de miez, adăugindu-i o cantitate mai mică de clorură de sodiu, astfel încât nu se produce o separare netă între cleiu şi miez, produsul prezentându-se, după răcire, cu aspect marmorat. Dacă materiile grase folosite sunt neutre, săpunul rezultat conţine toată glicerina şi impurităţile din ele. Prezenţa glicerinei e necesară atât pentru stabilizarea faţă de electroliţi, cât şi pentru scăderea temperaturii de solidificare.

8. **~ medicinal** [медицинское мыло; savon médicinal, savon médicamental; medizinische Seife, Arzneiseife; medical soap; gyogyszappan]: Săpun de mâini sau de toaletă, căruia i s'a adăugit o substanţă desinfectantă sau germicidă. Poate fi fabricat în bucăţi, în pastă, în praf, sau lichid. Conţine, în general, şi 2···5% lanolină, pentru menajarea pielei şi mărirea rezistenţei la râncezire.

Exemple de săpunuri medicinale: — Săpun formolat: conţine cca 10% formol, uneori şi naftoli şi fenoli; e un antiseptic energic, un desinfectant în chirurgie şi desodorizant în albitorie. — Săpun salicilat: conţine cca 10% acid salicilic; e folosit, fie ca desinfectant uşor, fie împotriva acneei vulgare, fie contra reumatismului articular; sub formă de pulbere şi amestecat cu talc, e folosit contra transpiraţiei. — Săpun de camfor: conţine 2···10% camfor; e folosit contra degeraturi or şi ca desinfectant. — Săpun cu nicotină: conţine cca 5% nicotină şi cca 5% sulf precipitat; e folosit contra scabiei şi a afecţiunilor verminoase. — Săpun cu fenoli sau cu crezoli: conţine cantităţi variate de fenol sau de crezoli, cele mai cunoscute fiind lisolul (v.) şi creolina (v.). — Săpun cu sulf: conţine 3···10% floare de sulf sau sulf coloidal, sau diferite combinaţii de sulf, ca, de exemplu ihtiol.

— Alte săpunuri pot conține: oxid de zinc, acid boric, iod, ioduri, clorură mercurică, argint coloidal, tanin, etc.

Săpunurile medicinale sunt folosite ca antiseptice, contra acneei, a psoriasis-ului, etc.

1. **Săpun moale** [мягкое мыло; savon mou; Schmierseife; brown soap, soft soap; kenőszappan, káliszappan]: Săpun de potasiu sau săpun de sodiu al acizilor grași nesaturați. V. și sub Săpun.

2. ~ **monopol** [монопольное мыло; savon monopole; Monopolseife; monopoly soap; monopolszappan]: Săpun preparat prin tratarea la cald a uleiului de ricin cu cca 30% acid sulfuric de 96% și prin tratare ulterioară cu soluție de hidroxid de sodiu cca 31%, până când se prinde totul într'o masă. Spre deosebire de uleiul pentru roșu turcesc, care are neutralizate cu hidroxid de sodiu numai grupările $-O-SO_3H$, săpunul monopol are neutralizate toate grupările sulfonice și carboxilice ale acizilor grași ca atari, sau ale polimerilor lor, astfel încât întrunește atât calitățile uleiului pentru roșu turcesc, cât și pe cele ale săpunului.

E întrebuințat în vopsitorie, ca emulgator, la înmuiere, operațiune premergătoare vopsirii, cum și la vopsirea lânii cu coloranți de cadă.

3. ~ **naftenic** [нафтеновое мыло; savon naphthénique; Napthenseife; naphthenic soap; nafténszappan]: Săpun rezultat prin saponificarea acizilor naftenici din petrol. În aceste săpunuri, acizii naftenici au rolul acizilor grași din grăsimile animale și vegetale întrebuințate la prepararea săpunurilor obișnuite. Săpunurile naftenice alcaline se obțin în soluție prin spălarea produselor petroliere (petrol lampant, motorină, uleiuri minerale) cu soluții alcaline (hidrat de sodiu sau de potasiu). Din soluție sunt obținute prin precipitare cu electroliți (de ex. cu sare de bucătărie) sau prin concentrare. În general, sunt moi (săpunuri de uns), cu miros caracteristic, neplăcut, proprietate care a restrâns utilizarea lor. În anumite scopuri, cum sunt spălarea lânii și a mătasei în timpul fabricației, prepararea unor desinfectanți și insecticizi, ele sunt preferite săpunurilor obținute din grăsimi.

Prin saponificarea acizilor naftenici rafinați (decolorați și desodorizați) cu carbonat de sodiu, se obțin săpunuri moi de o calitate destul de bună și cari pot înlocui, în majoritatea cazurilor, săpunurile moi fabricate pe bază de uleiuri vegetale.

Se cunosc săpunuri naftenice de calciu, de aluminiu și de metale grele, ca plumb, cupru, etc., cari au diverse întrebuințări în industrie.

4. ~ **pastă** [мыльная паста; savon en pâte; Seife in Teigform; pasty soap; pépszappan]: Săpun obținut prin saponificarea cu hidroxid de potasiu a acizilor grași, în special nesaturați (numai când se cere în mod special un conținut de glicerină se saponifică materiile grase neutre). Trebue să fie transparent și să aibă consistența de pastă moale, care este uneori grăunțoasă. Are un conținut normal de cca 45% substanțe saponificabile; acest conținut poate fi redus la 38%, în scopuri tehnice, sau pentru economie. E întrebuințat ca săpun de rufe, ca săpun textil, pentru zugrăvit, etc.

5. ~ **pentru albit** [мыло для отбелки; savon à blanchir en poudre; Bleichmittel enthaltendes Seifenpulver; bleaching soap powder; fehéritő szappan]: Praf de săpun bine uscat, preparat din acizi grași cu cifră de iod mică, mai ales din unt de cocos sau de palmier și din seu, cu adaus de perborat de sodiu, persulfat de sodiu sau altă sare, care poate pune în libertate oxigen activ, în prezența apei. Se mai adaugă sticlă solubilă, ca stabilizator. Urmele de metale grele și de clorură de sodiu produc descompunerea peroxizilor înainte de întrebuințare; deci prezența lor trebue evitată. E folosit la spălatul țesăturilor albe.

6. ~ **pentru apă de mare** [кокосовое мыло; savon de coco; Meerwasserseife; marine soap, coconut oil soap; tengeriviz-szappan]: Săpun de sodiu preparat din unt de cocos sau de sâmbure de palmier, cu adaus de uleiuri sulfonate. Spumează și e solubil în apa de mare E folosit în special pe vapoare, pentru spălat.

7. ~ **plutitor** [плавающее мыло; savon flottant; Schwimmseife; floating soap; úszószappan]: Săpun obținut prin incorporarea în săpunul de miez, înainte de răcire, a unor substanțe cari desvoltă gaze, mărind astfel volumul săpunului și micșorându-i greutatea specifică, sau prin incorporarea de aer sau de gaze inerte în masa săpunului de miez, înainte de răcire. Plutește pe suprafața apei. Este întrebuințat ca săpun de toaletă, de spălat rufe, etc.

8. ~ **praf** [стиральный порошок, мыльный порошок; savon en poudre; Seifenpulver; powder soap; szappanpor]: Amestec de praf de săpun, sodă calcinată, sticlă solubilă, fosfat trisodic, substanțe cari desvoltă oxigen activ, etc. Trebue să nu conțină glicerină. Conținutul în substanțe saponificabile poate fi între 5 și 45%, după disponibilul de materii grase și după întrebuințare (spălatul mâinilor, al rufelor, al țesăturilor, etc.).

9. ~ **transparent** [прозрачное мыло; savon transparent; Transparentseife; transparent soap; átlátszó szappan, glicerinszappan]: Săpun textil. Sin. Săpun de textile (v.). V. și Săpun de glicerină.

10. ~ **umplut, pentru curățit mâinile** [пемзовое мыло; savon ponce; Händereinigungsseife; pumice soap; kéztisztító szappan]: Săpun umplut cu nisip, cu piatră ponce, bentonită, etc., sau cu solvenți, pentru a-i ridica puterea de curățire. E folosit pentru curățirea mâinilor de uleiuri, de funingine, etc., în ateliere. E folosit și pentru curățirea suprafeței metalelor.

11. ~ **verde** [зеленое мыло; savon vert; grüne Seife; green soap; zöld szappan]: Săpun de sodiu fabricat prin saponificarea uleiului obținut prin extracție cu solvenți din turtele de măsline presate. Este un săpun inferior, puternic colorat în verde, folosit în scopuri industriale.

12. ~, **praf de** ~ [мыльный порошок; poudre de savon; gepulverte Seife; soap powder; szappanpor]: Pulbere obținută prin măcinarea țăieteilor de săpun de bază, uscat până la un con-

ţinut de 78···80% substanţe saponificabile. E întrebuinţat, în special, la fabricarea pastei de dinţi spumoase şi în scopuri industriale. Pentru a putea fi păstrat mai mult timp, i se adaugă carbonat de sodiu calcinat.

1. **Săpun** invers [активное катионовое мыло; savon cation actif; aktive Kationseife; active cation soap; aktiv kationszappan]. *Ind. text.*: Sare cuaternară de amoniu (de ex. $[C_{16}H_{33}\overset{+}{N}C_5H_5]Br$), folosită ca agent auxiliar textil sau ca detergent. Săpunurile inverse sunt desinfectanţi de mare eficacitate. O caracteristică a acestor săruri e faptul că sunt active prin cationul lor, nu prin anion, ca alte preparate analoage, folosite în industria textilă. Sin. Materie cation-activă.

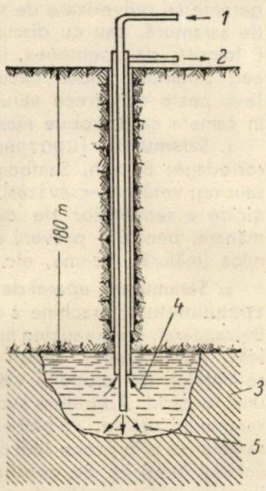
2. **Săpunariţă:** Sin. Odogaciu (v.).

3. **Sărăcilă.** V. sub Vânt, tipuri de ∼.

4. **Saramură** [рассол; saumure; Salzlauge; brine, pickle; sóoldat, sólúg]. *Chim.*: Soluţie a unei sări în apă, în general soluţie de clorură de sodiu. În tehnică, saramura se numeşte şi solă.

După proveniență, saramurile se împart în saramuri naturale şi saramuri artificiale. Saramura naturală se obţine, în diferite concentraţii, din zăcăminte de sare, din mări, din lacuri, etc.; cea artificială se prepară disolvând în apă clorură de sodiu (respectiv de calciu, de magneziu, etc.).

Saramurile naturale de clorură de sodiu apar, uneori, la suprafaţa pământului, în straturi mai adânci, fie spontan, fie prin puţuri sau sonde. Când aceste saramuri nu au o concentraţie suficientă pentru a fi folosite la obţinerea sării solide, ele sunt concentrate prin diferite procedee. Sarea obţinută prin evaporarea saramurii naturale are volum mai mare, e mai solubilă decât sarea din mină şi, în unele ţări, e preferită în alimentaţie. Înainte de a fi concentrate, aceste saramuri sunt purificate cu ajutorul unor cantităţi mici de var, de albumină, de sânge, etc., pentru a îndepărta compuşii fierului, carbonaţii alcalino-pământoşi, gipsul, compuşii organici, etc. Concentrarea saramurii se face fie în vase deschise (cu suprafaţă mare), încălzite cu foc direct sau cu vapori de apă, fie în vase închise, în vid, fie, în ţările calde, folosind căldura solară. Apele-mamă, obţinute după cristalizarea clorurii de sodiu, conţin cantităţi mari de clorură de sodiu, de magneziu şi de calciu, cum şi cantităţi mai mici de bromuri şi ioduri de potasiu, etc., după natura zăcământului. Aceste ape-mamă sunt folosite la prepararea sărurilor de baie sau a unor ape medicinale. Clorura de sodiu se obţine din zăcăminte, sub formă de saramură, folosind procedeul „umed". Atât soluţiile subterane, naturale, formate prin spălarea depozitelor de sare gemă de către apele subterane, cât şi soluţiile obţinute prin procedeul „umed", cu ajutorul unui curent de apă trimis în interiorul zăcământului, sunt extrase, în general, prin sonde. Dacă se găsesc la mici adâncimi, sunt extrase din puţuri sau din izvoare. Figura reprezintă o secţiune schematică printr'o sondă pentru extragerea saramurii. În sondă, care e fixată cu o coloană de tuburi cu diametrul de 150···200 mm, se introduce un tub cu diametrul mai mic (75···100 mm); prin acest tub, respectiv prin spaţiul dintre tuburi, se trimite apă în zăcământ, cu ajutorul unei pompe centrifuge, la presiune înaltă (20···25 at). Saramura formată urcă prin tubul interior, respectiv prin tubul exterior, iar apoi e pompată în rezervoare de decantare. Ea conţine, în general, cantităţi mari de impurităţi, cari depăşesc uneori cantităţile de sare gemă; astfel, dacă sarea se găseşte într'un strat de gips sau de anhidrit, saramura conţine, în proporţii mari, sulfat de calciu, acesta fiind mai solubil în soluţiile de clorură de sodiu decât în apă.



Secţiune printr'o sondă pentru exploatarea sării prin disolvare. 1) intrarea apei; 2) ieşirea soluţiei sărate; 3) sare gemă; 4) soluţie sărată; 5) apă.

Saramurile sunt folosite în industria chimică, în tehnica frigului, în industria săpunurilor, a grăsimilor şi a uleiurilor sulfonate, în tăbăcărie (v.), în industria alimentară la prepararea şi conservarea unor legume şi zarzavaturi, etc.

În industria chimică, saramura e întrebuinţată, în principal, la fabricarea, prin procedeul electrolitic, a clorului şi a hidroxidului de sodiu, cum şi a hipocloritului, a cloratului şi a percloratului de sodiu, iar prin metoda amoniacală, a carbonatului de sodiu (sodă). Saramura întrebuinţată la fabricarea clorului şi a hidroxidului de sodiu conţine între cca 150 şi 300 g/l clorură de sodiu. Saramura, diluată prin electroliză, e recuperată şi concentrată. În prealabil, saramura folosită e purificată, pentru eliminarea compuşilor de calciu, de magneziu, fier, aluminiu. Saramura întrebuinţată la fabricarea carbonatului de sodiu prin metoda amoniacală conţine 305···310 g/l clorură de sodiu, purificată în prealabil de sărurile de calciu, de magneziu, de fier, etc.

În tehnica frigului, saramura e întrebuinţată ca agent frigorifer în anumite instalaţii frigorigene (v. sub Frigului, producerea∼) pentru „transmiterea frigului", dela locul de producere la locul de utilizare. Cu soluţii de clorură de sodiu (de cca 31%) se obţin temperaturi până la — 15°; cu soluţii de clorură de calciu (de cca 35%) se obţin temperaturi până la — 20°; cu soluţii de clorură de magneziu (de cca 53%) se obţin temperaturi până la cca — 30°. Pentru a micşora corozivitatea clorurii de sodiu, ea se amestecă, înainte de disolvare, cu sulfat de sodiu cristalizat 5%

(sau cu sulfat de sodiu calcinat 2,5%) sau cu carbonat de sodiu. — Saramura e folosită, de asemenea, în instalațiile de răcire indirectă, cu aer, în care saramura răcită în tuburile de răcire, e pusă în contact direct cu aerul, folosind refrigerente cu pulverizare de saramură, sau cu ploaie de saramură, sau cu discuri, în cascadă, etc. — E folosită, de asemenea, la anumite răcitoare de aer; saramura răcită circulă în interiorul unor țevi, peste cari trece aerul, care e refulat apoi în camera care trebue răcită.

1. **Saramurare** [протравливание; rouissage, corrodage; Beizen, Saatbeizen; dusting, pickling, saucing; vetőmag-csávázás]. *Agr.:* Tratarea cu fungicide a semințelor de cereale, înainte de semănare, pentru a preveni diferite boli criptogamice (mălură, tăciune, etc.).

2. **Saramurare, aparat de ~** [аппарат для протравливание; machine à corroder les semences; Beizapparat; grain saucing machine; csávázó készülék]. *Agr.:* Aparat folosit pentru desinfectarea semințelor de ciuperci vătămătoare, cu ajutorul unui fungicid. Aparatele sunt construite, fie pentru saramurări uscate, cu pulberi, fie, mai ales, pentru saramurare prin procedeul cufundării semințelor în lichidul fungicid. Se construesc aparate cu funcționare intermitentă și aparate cu funcționare continuă.

3. **Saramurarea pieilor crude** [тузлукование кожсырье; saumurage des cuirs verts; Einsalzen der Rohhäute; salting of hides; nyersbörök besózása]. *Ind. piel.:* Introducerea, pentru un anumit timp, în saramură, a pieilor crude de vite cornute mari și de porci, urmată, în general, de sărare, pentru conservarea lor.

Saramura folosită trebue să conțină clorură de sodiu, să fie lipsită de săruri de calciu, de magneziu, de fier, etc., cari contribue la formarea defectelor pielei. Prezența sulfatului de calciu (peste 1···2%) duce la formarea „petelor de sare"; sărurile de fier contribue la formarea „petelor de rugină", a „roșirii"; substanțele organice contribue la formarea unui mediu favorabil desvoltării microorganismelor, etc.

Saramurarea prezintă numeroase avantaje față de sărarea cu sare uscată a pieilor crude (umede și întinse): sarea pătrunde uniform în toată pielea (incluziv în pielea mai groasă dela cap și dela picioare); pielea devine mai curată, mai elastică și mai deasă; e nevoie de un timp mai scurt pentru procesul de conservare; sarea pătrunde mai repede în piele, deshidratând-o, ceea ce împiedecă acțiunea microorganismelor. — Saramurarea se execută între 5 și 20°, în căzi sau în haspele. Căzile sunt confecționate din lemn sau din piatră și au formă cilindrică, semicilindrică sau dreptunghiulară; uneori, sunt construite din beton armat; sunt echipate cu dispozitive speciale, pe fund sau în pereți, pentru evacuarea la canal a saramurii, după întrebuințare. Saramura e introdusă în căzi, înainte de încărcarea lor cu piei. Concentrația inițială în clorură de sodiu a saramurii trebue să fie de cca 26%. Pentru pieile ștrecuite cu mașina se folosesc cca 3 l saramură, la 1 kg piele, iar pentru cele ștrecuite manual, cca 4 l saramură la 1 kg piele, ultimele având un grad de impuritate mai mare. Timpul necesar pentru saramurare e de 10···24 de ore, după greutatea pieilor; acestea sunt mișcate din două în două ore; imbibarea începe după 5···6 ore. — În combinatele mari de carne, mecanizate, se practică saramurarea în haspele. Acestea se prezintă ca niște căzi îngropate sau deasupra podelii, confecționate uneori din lemn, dar, de obiceiu, din beton armat, cu pereții verticali și cu fundul semirotund, cu agitatoare cu palete de lemn, puse în mișcare de motoare electrice. Încărcarea haspelelor cu saramură se face în același mod ca pentru căzi.

4. **Saramurarea produselor alimentare** [засолка пищевых продуктов; saumurage des produits alimentaires; Einsalzen der Nahrungsmittelerzeugnisse; brining of foodstuffs; élelmiszerek besózása]. *Ind. alim.:* Procedeu de conservare a cărnii, a peștelui, a unor legume și a unor zarzavaturi, etc., prin introducerea lor, pentru un anumit timp, în saramură, sau prin injectare de saramură, ceea ce împiedecă acțiunea dăunătoare a microorganismelor și, în cazul cărnii, reduce procesul autolitic. Saramurarea cărnii se realizează, fie prin cufundare în saramură, unde carnea e păstrată un timp anumit, fie prin injectarea saramurii în țesutul muscular sau, de preferit, în artere (la 1 at), cu ajutorul unei pompe cu un ac lung, cu mai multe găuri laterale. Folosind acest procedeu, carnea nu e rănită ca la injectarea de saramură în țesut. La noi, saramurarea e completată, de regulă, cu afumarea.

Pentru conservarea peștelui, se folosește saramurarea cu saramură răcită; procedeul e rapid și prezintă avantajul că păstrează calitățile nutritive ale peștelui (cari se pierd prin uscare), dar și desavantajul că permite pătrunderea unei cantități de sare în țesuturi. Pătrunderea sării e cu atât mai mică, cu cât înghețarea e mai rapidă; cu saramura obișnuită se ating cca — 21°. Se poate completa operațiunea de conservare, lăsând peștele în saramura obținută cu apa sa proprie, cum se procedează la conservarea heringilor.

5. **Saran.** *Chim.:* Polimer mixt al clorurii de vinil cu clorura de viniliden. E una dintre rășinile cele mai rezistente la acizi și la alcalii (cu excepțiunea amoniacului concentrat), la hidrocarburi, esteri, etc. (N.C.).

6. **Sărărițǎ:** Sin. Solniță (v.).

7. **Sărătură** [солончак; sol salé, sol alcalin; Salzboden, Sodaboden; salt-soil, alkaline soil; szikestalaj]. *Geol., Agr.:* Sol intrazonal care conține, în orizonturile superioare și în cele adânci, o cantitate apreciabilă de săruri minerale — în special sodice — solubile în apă. Sărăturile se formează prin ridicarea din adâncime a soluției saline către suprafață și prin depunerea în stare solidă a sărurilor, prin evaporare completă. Pentru realizarea acestui proces sunt necesare următoa-

rele condiţiuni: prezenţa unui climat uscat, care să înlesnească evaporarea şi să grăbească circulaţia către suprafaţa so'ului; prezenţa unei pânze freatice la mică adâncime (maximum 3 m); prezenţa unui substrat bogat în săruri solubile şi prezenţa unui procent mare de săruri în apa freatică.

După intensitatea salinizării şi caracterele morfologice, sărăturile se împart în trei grupuri: solonceacuri, soloneţuri şi solodii.

Solonceacurile sunt soluri sărate cari conţin, în orizontul lor superficial, săruri de sodiu uşor solubile — în special cloruri, sulfaţi şi carbonaţi — şi cari, de cele mai multe ori, pe lângă acestea, conţ'n şi săruri de calciu şi de magneziu. Ele sunt caracteristice regiunilor de pustiu, de semipustiu şi de stepă — şi se formează atât pe funduri de depresiune, cât şi pe locuri mai ridicate, în cari apa freatică se ridică până la suprafaţă. Procesul de formare a solonceacurilor poate începe odată cu formarea solului (solonceacuri primare) sau după formarea solului zonal (solonceacuri secundare). După constituţia lor morfologică, se deosebesc: solonceacuri cu crustă, solonceacuri moi, solonceacuri de fâneaţă şi solonceacuri de tacâroide şi tacâre. — Solonceacurile cu crustă sunt sărături în cari sărurile s'au acumulat la suprafaţa solului, sub forma de crustă. Ele se produc în depresiuni uşoare ale terenurilor din regiunile cu climat arid (pustiuri şi semipustiuri), în cari apa freatică a putut ajunge până la suprafaţă, sau în cari s'au format lacuri de pustiu, cari ulterior au secat. — Solonceacurile moi sunt sărături la cari, sub crusta întăr'tă, se găseşte un strat foarte afânat de săruri solubile — sulfaţi şi cloruri, — în deosebi sulfat de sodiu uscat cu aspect de cenuşă. — Solonceacurile de fâneaţă sunt sărături cari se formează pe soluri aluvionare, în văile râurilor. Sunt bogate în humus, calcar şi gips. — Solonceacurile tacâroide şi tacâre sunt sărături acoperite cu o crustă lucioasă, netedă, compactă şi impermeabilă pentru apă. Crusta prezintă o reţea de crăpături, cari o împart în fragmente în formă de plăci. Crusta conţine 0,06···0,07% săruri. — După sărurile cari predomină în constituţia solonceacurilor, se deosebesc: solonceacuri clorurate, cari au raportul de echivalenţă $Cl/SO_4 = 4$; solonceacuri sulfato-clorice, în cari $Cl/SO_4 = 8···4$; solonceacuri cloro-sulfatice, în cari $Cl/SO_4 = 0,5···1$; solonceacuri sulfatice, în cari $Cl/SO_4 = 0,5$.

Soloneţurile sunt soluri sărate cari reprezintă un stadiu înaintat de degradare alcalină. Se întâlnesc în regiunea de trecere dela semipustiu la stepă. Spre deosebire de solonceacuri, soloneţurile sunt soluri cu o structură formată şi cu orizonturi bine diferenţiate: un orizont A, eluvionat, cenuşiu; un orizont B, iluvionat, de coloare închisă, cu structură columnară sau prismatică, iar sub acesta, un orizont C, iluvionat, sărat, care conţine, la o anumită adâncime, şi pete de săruri solubile. Soloneţurile au următoarea compoziţie chimică: — Orizontul A nu conţine cantităţi apreciabile de săruri solubile, e sărac în sescvioxizi şi bogat în siliciu şi prezintă reacţie alcalină; procentul de argilă e mai mic decât în orizontul B. — Orizontul B are un procent de săruri solubile care nu e mare, dar orizontul e bogat în sescvioxizi, în special în oxid de aluminiu; procentul de argilă e mare; are reacţie alcalină. — Orizontul C are un număr mai mic sau mai mare de procente de săruri solubile — şi prezintă caracterul unui solonceac.

Solodiile (sărăturile îndulcite) provin din degradarea soloneţurilor în condiţiunile unui climat mai umed; are reacţie acidă. Solodizarea se face prin levigarea foarte adâncă a sărurilor, chiar a carbonatului de calciu, urmată de desalcalin'zarea complexului, de migraţiunea puternică a coloizilor şi de formarea unui suborizont podzolic cenuşiu. Solodiile se întâlnesc în regiuni mai umede de stepă şi de antestepă, în depresiunile puţin adânci, fără scurgeri, situate pe terase de râuri şi şesuri ridicate cu apa freatică profundă.

După locul în care se găsesc şi după originea sărurilor pe cari le conţin, se deosebesc sărături marine şi sărături continentale. În ţara noastră, sărăturile marine se întâlnesc de-a-lungul litoralului Mării Negre, aproape pe toate văi'e şi vâlcelele cari se deschid în mare. Sărăturile continentale se întâlnesc pe aluviunile din luncile râurilor şi ale văilor cari străbat terenurile salifere sau cu masive de sare.

Sărăturile fiind fără structură determinată, au proprietăţi fizice şi chimice dăunătoare pentru creşterea plantelor; în stare umedă sunt cleioase, iar când sunt uscate devin tari şi compacte; sunt aproape impermeabile pentru apă şi conţin un procent mare de săruri, cari împiedecă desvoltarea normală a plantelor. Pentru prevenirea formării sărăturilor cari apar în urma irigaţiei, trebue să se ţină seamă de următorii factori, folosirea corectă a apei; înlăturarea pierderilor de apă prin infiltrarea din reţeaua normală de irigare a locurilor cu apă freatică apropiată, trecându-se la curgere prin ploaie artificială; restrângerea evaporării dela suprafaţă şi a consumului de apă din sol prin transpiraţia plante'or; introducerea sistemului de ierburi perene.

În terenurile de pe sărături se iau următoarele măsuri: coborîrea nivelului apelor freatice, pentru a se suprima ascensiunea capilară a sărurilor; îndepărtarea din sol a sărurilor solubile; împiedecarea ridicării nivelului apelor freatice; amendamente cu gips şi culturi cu ierburi perene.

1. **Sărătură albă** [белый солончак; sol alcalin blanc; Weißalkalinboden; white alkaline soil; fehér szikes talaj]: Sol sărat, care conţine sulfat de sodiu, sulfat de magneziu şi clorură de magneziu; nu e cultivabil, dacă sulfatul de sodiu se găseşte în proporţie de 0,9%, sau dacă sulfatul de magneziu, se găseşte în proporţie de 0,27%.

2. **~ neagră** [черный солончак; sol alcalin noir; Schwarzalkalinboden; black alkaline soil; fekete szikes talaj]: Sol sărat, care conţine carbonat de sodiu în proporţie de 0,272%.

1. **Sarcină** [нагрузка, груз; charge; Last; load; teher, terhelés]. 1. *Tehn.*: Corp a cărui greutate constitue forța care se aplică din exterior unui sistem fizic. Sarcina se numește directă, dacă este în contact direct cu sistemul fizic căruia i se aplică greutatea ei, și indirectă, dacă nu este în contact direct cu acest sistem. Se folosesc, cu acest sens, și termenii încărcare directă (v.) și încărcare indirectă (v.). Sarcina a cărei greutate se aplică mereu în același loc al sistemului se numește sarcină fixă; dacă locul ei de aplicație variază, sarcina se numește mobilă. Se folosesc, cu acest sens, și termenii încărcare fixă și încărcare mobilă.

2. **Sarcină** [нагрузка; charge; Last; load; terhelés]. 2. *Tehn.*: Forță sau cuplu de forțe, care se aplică din exterior unui sistem fizic, excluziv forțele și momentele de legătură (reacțiunile).

Sarcinile cari se aplică unui domeniu atât de mic al sistemului, încât pot fi considerate că se exercită într'un punct, se numesc sarcini concentrate. Dacă domeniul sistemului fizic căruia i se aplică sarcinile este mare, acestea se numesc sarcini repartizate sau distribuite, și anume uniform sau neuniform repartizate sau distribuite, după cum densitatea de sarcină are sau nu are aceeași valoare în toate punctele domeniului considerat. Densitatea de sarcină considerată poate fi o densitate lineară (de ex. în cazul unei grinzi încărcate cu o anumită sarcină în lungul ei), o densitate de suprafață (de ex. în cazul unei plăci încărcate cu material mărunt), sau o densitate de volum (de ex. greutatea proprie a sistemului fizic).

Un sistem de sarcini se numește simetric, dacă există o axă, astfel încât vectorii cari reprezintă forțele sunt simetrici în raport cu acea axă. De exemplu, două forțe egale, omoparalele și cu punctele de aplicație pe o normală comună a lor constitue un sistem de sarcini simetric (în raport cu axa coplanară și paralelă cu ele și care trece prin punctul de simetrie al segmentului de dreaptă dintre punctele lor de aplicație). Un sistem de sarcini simetric, aplicat unui sistem fizic care are axa de simetrie a sarcinilor ca axă de simetrie din punctele de vedere geometric, elastic și al rezemărilor, produce în sistem forțe axiale N și momente încovoietoare M_i simetrice, forțe tăietoare T și momente de torsiune M_t, antisimetrice — proprietate folosită în calculul acestor sisteme.

Un sistem de sarcini se numește antisimetric, dacă există o axă, astfel încât vectorii cari reprezintă forțele sunt antisimetrici în raport cu acea axă (simetrici ca direcție, unul având sensul contrar celui care rezultă din simetrie). De exemplu, două forțe egale, antiparalele și cu punctele de aplicație pe o normală comună a lor constitue un sistem de sarcini antisimetric (în raport cu axa coplanară și paralelă cu ele și care trece prin punctul de simetrie al segmentului de dreaptă dintre punctele lor de aplicație). Un sistem de sarcini antisimetric, aplicat unui sistem fizic care are axa de antisimetrie a sarcinilor ca axă de simetrie din punctele de vedere geometric, elastic și al rezemărilor, produce în sistem forțe axiale N și momente încovoietoare M_i antisimetrice, forțe tăietoare T și momente de torsiune M_t simetrice — proprietate folosită în calculul acestor sisteme. Atât simetria, cât și antisimetria unui sistem de sarcini pot fi, în general, în raport cu un punct, cu o axă de simetrie și cu un plan.

O sarcină care se aplică sau variază atât de lent, încât sistemul fizic căruia i se aplică se comportă, practic, în fiecare moment, ca și când sarcina ar fi constantă, se numește sarcină statică. O sarcină care se aplică sau variază atât de brusc, încât comportarea corespunzătoare a sistemului fizic diferă sensibil de comportarea pe care ar avea-o dacă i s'ar aplica sarcina instantanee ca sarcină statică, se numește sarcină dinamică. Diferența de comportare provine din accelerația pe care o provoacă sarcina dinamică. Multiplul sarcinii aplicate dinamic, pe care-l reprezintă sarcina statică pe care ar trebui să o aplicăm în locul în care se aplică sarcina dinamică, pentru a se produce în sistem aceleași efecte ca sub acțiunea sarcinii dinamice, se numește coeficientul dinamic sau multiplicatorul de impact al sarcinii.

Sarcinile verticale se numesc și încărcări.

În construcții, sarcinile se împart în sarcini fundamentale, sarcini accidentale și sarcini extraordinare. — Sarcinile fundamentale cuprind: sarcinile permanente, cari acționează continuu (și provin din greutatea proprie și greutatea moartă, adică greutatea elementelor de construcție pe cari le suportă elementul considerat); sarcinile utile, pe cari e destinată să le suporte construcția; sarcinile accesorii, cari provin din modul de acționare al sarcinilor utile (forță centrifugă, de tracțiune, etc.), și din faptul că unele sarcini accidentale pierd acest caracter, datorită regularității cu care intervin în anumite cazuri (de exemplu efectul variației de temperatură, la rezervoarele pentru lichide fierbinți). — Sarcinile accidentale provin din acțiuni neregulate și intermitente, în general independente de voința omului (presiunea vântului, încărcarea cu zăpadă, forța de frânare, etc.). Termenii sarcină utilă și sarcină accidentală se folosesc cu aceleași accepțiuni și în alte domenii (sarcină utilă a unui vehicul, etc.). — Sarcinile extraordinare acționează întâmplător; ele pot avea un caracter catastrofal (de ex.: acțiunea cutremurelor de pământ, a inundațiilor, distrugerea unor elemente de construcție, etc.). Această clasificare a sarcinilor e utilă în vederea stabilirii coeficienților de siguranță, la sarcinile fundamentale coeficienții de siguranță fiind mai mari decât la cele extraordinare. V. și sub Încercare.

Diferența dintre greutatea unei construcții și greutatea pământului îndepărtat din săpătura de fundație se numește sarcina activă reprezentată de construcție. Ea intervine în calculul tasărilor.

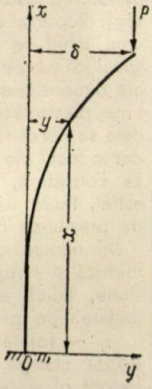
Prin împărțirea unei forțe la o stare limită, care poate fi limita de proporționalitate, cea de curgere, cea de rupere, printr'un factor numit coeficient de siguranță, care se stabilește dela caz la caz, se obține sarcina admisibilă.

Valoarea maximă admisibilă a sarcinii în exploatarea normală a unui sistem tehnic (construcție, mașină, etc.) se numește sarcină normală.

Sarcina sub care se rupe o piesă se numește sarcina ei de rupere.

Sarcina prescrisă pentru a fi aplicată la încercarea unui sistem tehnic se numește sarcină de încercare (sau de probă).

1. **Sarcină critică** [критическая нагрузка; charge critique; kritische Belastung; critical load; kritikus terhelés]. *Stat.:* Valoarea minimă a sarcinii aplicate unui element de construcție, la care se face trecerea dela starea de echilibru stabil la o stare de echilibru labil. O bară încărcată la capete cu două sarcini egale, de aceeași direcție, dar de sensuri contrare, de exemplu, se găsește în echilibru stabil cât timp forțele nu depășesc o anumită limită; după depășirea acesteia, echilibrul barei în care axa ei era rectilinie devine labil, și bara flambează.



Deformarea unei bare la depășirea sarcinii critice.

Una dintre metodele de determinare a sarcinii critice se bazează pe integrarea directă a ecuațiilor diferențiale referitoare la fibra medie deformată. Dacă o bară (v. fig.) e comprimată de o forță P, pentru a determina valoarea P, la care începe deformarea de instabilitate, se presupune că bara s'a deformat — și se scrie ecuația diferențială referitoare la încovoiere, în cazul micilor deplasări dela forma de echilibru cu axa rectilinie. În cazul micilor deplasări, această ecuație e lineară; ea se integrează și se stabilesc constantele de integrare din condițiunile la limită. Se obțin, astfel, ecuații în cari intră constantele arbitrare de integrare, forța P, dimensiunile și modul de prindere la capete. Valoarea forței critice P se obține din relația dintre forță și dimensiunile barei, la care ecuația încovoierii poate avea mai multe soluții cari satisfac aceleași condițiuni la limită. Dintre acestea, se alege forța cea mai mică.

Metoda energiei potențiale conduce, de asemenea, la determinarea sarcinii critice. Se presupune că bara s'a deformat și se scrie expresiunea variației corespunzătoare a energiei potențiale ΔW a sistemului. Energia potențială ΔW e compusă din energia potențială de încovoiere ΔW_p și din pierderea de energie $\Delta\tau$, produsă prin coborîrea sarcinii P. În cazul unei bare:

$$\Delta W = \frac{1}{2}\int_0^l EIy''^2 dx - \frac{P}{2}\int_0^l y'^2 dx,$$

cu notațiile obișnuite în rezistența materialelor. Sarcina critică se determină din ecuația $\Delta W = 0$.

Dacă se cunoaște forma curbei după care se deformează bara, din ecuația $\Delta W = 0$ se obține valoarea exactă P_{cr}. Dacă forma acestei curbe nu e cunoscută, se folosește o metodă de aproximație. Pe baza datelor experimentale, sau prin analiza problemelor analoage, se operează cu o formă adecvată a curbei, ecuația ei trebuind să satisfacă condițiunile la limită și să conțină unul sau mai mulți parametri $y = f(x, a_1, \cdots a_n)$. Se scriu apoi ecuațiile pentru mărimile W_p și $\Delta\tau$, se introduc în ecuația $\Delta W = 0$ și se determină P. Parametrii $a_1, a_2 \cdots a_n$ se aleg astfel, încât P_{cr} să aibă valoarea minimă. Comparația între soluțiile exacte și cele de aproximație a arătat că, la alegere adecvată a formei curbei, acest procedeu dă rezultate bune.

Metoda dinamică de determinare a sarcinii critice se bazează pe analiza oscilațiilor sistemului în jurul poziției sale de echilibru. Se scrie, de exemplu, ecuația diferențială a oscilațiilor barei considerate, se integrează și se calculează perioada de oscilație proprie T, care depinde de valoarea forței de compresiune P. Valoarea P, la care T crește indefinit, e valoarea critică P_{cr}. Sensul fizic al acestui procedeu e următorul: odată cu creșterea forței P, sistemul oscilează din ce în ce mai încet. Pentru $P = P_{cr}$, sistemul care s'a abătut dela forma sa inițială nu mai revine la această formă, ci rămâne deformat. Acest procedeu e complicat din punctul de vedere matematic.

2. **~ critică de flambaj** [критическая нагрузка при продольном изгибе; charge critique de flambage; kritische Knicklast; critical buckling load; kritikus kihajlási terhelés]. *Rez. mat.:* Sarcina minimă sub care o bară supusă la compresiune axială se găsește la limita de stabilitate la care apare flambajul (v.); la această sarcină, axa barei supuse la compresiune axială admite una sau mai multe forme curbe, corespunzătoare echilibrului barei. V. și sub Sarcină critică.

3. **~ echivalentă.** V. Echivalent.

4. **~ pe osie** [давление на ось, осевое давление; pression sur l'essieu; Achsdruck; axle pressure; tengelynyomás]. *Transp.:* Partea din greutatea totală suspendată a unui vehicul, care revine unei osii, când se face descompunerea acestei greutăți în componente aplicate osiilor, ținând seamă de poziția lor față de centrul de greutate al vehiculului. V. și sub Repartiția greutății pe osii, și sub Suspendată, greutate totală ~.

5. **~ pe roată** [давление на колесо; pression sur la roue; Raddruck; wheel pressure; keréknyomás]. *Transp.:* Partea din sarcina pe osie care revine unei roți, când se face descompunerea acestei sarcini în componente aplicate roților osiei, ținând seamă de poziția roților față de punctul de aplicație al sarcinii pe osie, considerată ca sarcină concentrată.

6. **~ utilă** [полезная нагрузка; charge utile; Nutzlast; effective weight, paying weight, real load; hasznos teher]. *Tehn.:* Sarcina pe care o poate transporta un vehicul, în condițiunile pentru cari a fost construit.

7. **~ virtuală** [возможная нагрузка; charge virtuelle; virtuelle Belastung; virtual load; virtuális terhelés]: Sarcină (forță, moment static) egală cu

unitatea, care se presupune că se exercită asupra unui sistem de grinzi, de bare, cadre, în punctele şi în direcţiile voite, pentru a determina deplasările, reacţiunile sau forţele interioare, cari interesează, deplasările, forţele interioare, reacţiunile şi lucrul mecanic corespunzător se numesc, de asemenea, virtuale. Cu ajutorul sarcinilor virtuale se rezolvă, de obiceiu, problemele de sisteme static nedeterminate.

1. **Sarcină** [нагрузка; charge; Belastung; load; terhelés]: 3. *Av.*: Greutatea unui plutitor, raportată la unitatea unei mărimi caracteristice plutitorului. Exemple de sarcini în această accepţiune: sarcina alară (v.) sarcina energetică (v.).

2. ~ **alară** [нагрузка на крылья; charge alaire; Belastung der Flugelflach; wing area load; szárnyfelületi terhelés]: Raportul dintre greutatea totală a avionului şi aria suprafeţei portante a aripei. Sarcina alară, care se exprimă, de obiceiu, în kg/m², a fost sporită odată cu desvoltarea construcţiilor aeronautice, atingând valori de cca 300 kg/m², la avioanele moderne. Acest progres a permis să se construiască avioane cu greutate totală mare şi cu arie relativ mică a suprafeţei portante. Posibilitatea sporirii sarcinii alare se datoreşte creşterii vitesei de sbor a avioanelor şi perfecţionării dispozitivelor de hipersustentaţie. În adevăr, portanţa unui avion e, de o parte, direct proporţională cu suprafaţa aripei, iar de altă parte, cu pătratul vitesei de sbor (dacă se face abstracţiune de variaţia coeficientului de portanţă cu numărul lui Reynolds). Astfel, mărirea vitesei permite micşorarea suprafeţei portante, dar provoacă sporirea vitesei de decolare şi de aterisare, cum şi mărirea distanţelor de decolare şi de aterisare. De aceea se folosesc dispozitive de hipersustentaţie perfecţionate, sau se majorează vitesele admisibile la decolare şi aterisare; în cazuri extreme, se recurge la decolarea asistată, cu ajutorul rachetelor cari măresc vitesa avionului în timpul decolării, iar pentru aterisare se folosesc, de asemenea, dispozitive de frânare speciale. Aceste ultime procedee sunt aplicate, în special, pe vasele port-avioane, unde spaţiile disponibile sunt mici.

Din punctul de vedere constructiv, sporirea sarcinii alare a fost posibilă datorită perfecţionării construcţiei aripelor de avion şi ameliorării calităţii materialelor întrebuinţate.

3. ~ **energetică** [энергетическая нагрузка; charge énergétique; energetische Belastung; energetical load; energetikai terhelés]: Mărime egală cu raportul dintre greutatea unui vehicul şi puterea nominală a motorului sau a motoarelor sale. Se măsoară, de obiceiu, în kg/CP. Constitue o caracteristică importantă, de exemplu pentru determinarea performanţelor la un avion.

4. **Sarcină** [давление, высота напора; charge de fluide; Druckhöhe einer Flüssigkeit; head of a fluid, height of a fluid; folyadékok nyomómagassága]: 4. *Hidr.*: Înălţimea de fluid, care corespunde presiunii dintr'un punct al fluidului în repaus sau în mişcare, punct a cărui sarcină se consideră.

5. ~ **a pompei** [высота подъема; charge de la pompe; Förderhöhe; head of elevation, lifting height; emelőmagasság, szállítómagasság]: Înălţimea geodezică pe care se deplasează lichidul refulat de o pompă, mai puţin diferenţa absolută dintre presiunile statice la aspiraţie şi refulare, cum şi pierderile în pompă şi pe conducte. Sin. Înălţime netă de ridicare. V. şi sub Înălţime manometrică de ridicare.

6. ~ **piezometrică** [пьезометрическое давление; charge piézométrique; piäzometrische Belastung; piezometric load; piezometrikus magasság]: Raportul dintre presiunea p într'un punct al unui lichid, în repaus sau în mişcare, şi greutatea specifică γ corespunzătoare. Deoarece acest raport are dimensiunea unei lungimi, se numeşte şi înălţime piezometrică. El este egal cu înălţimea la care se ridică fluidul într'un tub piezometric racordat în locul din fluid a cărui înălţime piezometrică se consideră, tubul piezometric fiind racordat astfel, încât nivelul din tub să nu fie influenţat de presiunea dinamică locală a fluidului.

Din punctul de vedere energetic, sarcina piezometrică p/γ reprezintă energia specifică de presiune, adică energia de presiune raportată la unitatea de greutate a lichidului.

7. ~ **totală** [высота напора воды, напор воды; charge d'eau; Druckhöhe; head of water, height of water; összes nyomómagasság]: Diferenţa de nivel dintre suprafaţa liberă a rezervorului amonte, din care se alimentează o conductă sau un canal, şi dintre nivelul la gura de vărsare a conductei sau a canalului în aval. Debitul şi dimensiunile conductei sau ale canalului, cum şi puterea maşinii hidraulice care e alimentată de căderea de apă respectivă, se determină în funcţiune de sarcina totală.

8. **Sarcină** [нагрузка; charge; Belastung, Last; load; terhelés]. 5. *Tehn.*: Puterea care se ia dela un sistem tehnic sau dela anumite elemente ale lui. Exemple: Sarcina unei maşini de forţă, sarcina unei centrale electrice sau a unei părţi a unui sistem energetic, etc.

În curent alternativ se pot considera sarcina (puterea) activă, cea reactivă sau aparentă. Uneori se consideră puterea activă, cu specificarea factorului de putere şi a naturii defazajului. În curenţi polifazaţi, sarcinile se numesc echilibrate, respectiv desechilibrate, după cum sunt egal sau inegal repartizate pe fazele sistemului polifazat. Când se ia dela un sistem tehnic (maşină, aparat, instrument, mijloc de transmisiune, instalaţie, etc.) puterea nominală pentru care e construit sistemul, se spune că sistemul este în sarcină nominală, în plină sarcină sau în sarcină normală; când puterea care se ia e mai mică, respectiv mai mare decât puterea nominală, se spune că sistemul este în subsarcină (în gol, când sarcina luată e nulă), respectiv în suprasarcină.

Variaţia în timp a sarcinii unui sistem tehnic se reprezintă în diagrame lineare, prin curbe de sarcină.

9. ~ **echilibrată** [уравновешенная нагрузка; charge équilibrée; symmetrische Belastung;

balanced load; kiegyensulyozott terhelés]: Sarcină activă, reactivă, respectiv aparentă, repartizată egal pe fazele unui sistem electric polifazat.

1. **Sarcină nominală** [номинальная нагрузка; charge nominale; Nennlast; nominal load; névleges terhelés]: Puterea pentru care e construit un sistem tehnic (maşină, aparat, instrument, mijloc de transmisiune, instalaţie, etc.). Puterea electrometrică pe care o poate transmite o linie electrică aeriană sau un cablu electric subteran, în condiţiunile nominale de încălzire, de pierderi şi căderi de tensiune, de exemplu, se numeşte puterea nominală a liniei. — Se consideră, fie puterea activă cu specificarea factorului de putere în curent alternativ, fie puterea aparentă.

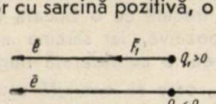
2. ~ **normală**: Sin. Sarcină nominală (v.).

3. **Sarcină** [нагрузка; charge; Last; load; terhelés]. 6. *Tehn.*: În tehnica de curent continuu, intensitatea curentului electric cerut dela un sistem tehnic care cedează putere sub tensiune la borne constantă, dată.

4. **Sarcină** [нагрузка; charge; Last; load; terhelés]. 7. *Tehn.*: În tehnica de curenţi slabi, impedanţa echivalentă a sistemului tehnic care ia putere dela sistemul tehnic a cărui sarcină se consideră.

5. **Sarcină electrică** [электрический заряд; charge électrique; elektrische Ladung; electric charge; elektromos töltés, villamos töltés]. *El.*: Mărime scalară de stare microscopică a particulelor elementare ale corpurilor, a cărei valoare reprezintă factorul care depinde numai de starea particulei în expresiunea forţei electrice care se exercită asupra particulei într'un câmp electric. Produsul sarcinii electrice q, prin intensitatea microscopică locală $\bar{e}$ a câmpului electric, e egal cu forţa $\bar{F}_e$ de natură electrică pe care câmpul o exercită asupra particulei: $\bar{F}_e = q\bar{e}$.

Sarcina electrică e o mărime de stare care poate avea valori pozitive sau negative. Sarcina care are numele excesului de sarcină care încarcă particulele unei vergele de sticlă, frecată cu o bucată de mătase, se consideră pozitivă, iar sarcina care are numele excesului de sarcină care încarcă particulele mătasei din acest experiment se consideră negativă; sensul forţei $\bar{F}_e$ care se exercită în câmpul electric asupra unei particule elementare care are sarcină pozitivă e considerat ca sens în care e dirijată intensitatea microscopică locală $\bar{e}$ a câmpului electric. În câmpul electric se exercită, deci, asupra particulelor cu sarcină pozitivă, o forţă omoparalelă cu intensitatea microscopică locală a câmpului electric, iar asupra particulelor cu sarcină negativă, o forţă antiparalelă cu intensitatea microscopică locală a câmpului (v. fig.).



Forţele cari se exercită într'un câmp electric asupra particulelor corpurilor încărcate cu sarcini electrice.

Sarcina electrică a unei particule elementare a unui corp, încărcată, e o mărime de stare care nu e capabilă de variaţie: toate particulele pozitive au sarcina electrică

$$q_{op} = +1{,}602 \cdot 10^{-19}\ \text{C},$$

numită cuantă electrică elementară pozitivă — şi toate particulele negative au sarcina electrică

$$q_{on} = -q_{op} = -1{,}602 \cdot 10^{-19}\ \text{C},$$

numită cuantă electrică elementară negativă. Particulele elementare de materie cari au o cuantă electrică elementară pozitivă sunt protonul (v.), pozitronul (v.), mesonul μ pozitiv şi mesonul π pozitiv (v. sub Particulă elementară de materie), iar particulele elementare cari au o cuantă electrică negativă sunt electronul (v.), mesonul μ negativ şi mesonul π negativ (v. sub Particulă elementară de materie). Sarcinile electrice ale neutronului (v.), mesonului π neutru (v.) şi neutrinului (v.) sunt nule, ca şi sarcina electrică a fotonului (particula elementară a câmpului electromagnetic).

În teoria electronilor se presupune că relaţia dintre forţa de natură electrică, sarcina electrică şi intensitatea microscopică locală a câmpului electric: $\bar{F}_e = q\bar{e}$ e valabilă oricât de mici ar fi dimensiunile domeniului în care se găseşte sarcina, deşi principial relaţia nu e verificabilă prin experienţă pentru fracţiuni ale particulelor elementare.

Dacă două particule elementare cu sarcini de nume contrare sunt constrânse să rămână în interiorul unui atom sau al unei molecule, se spune că ele formează un dublet sau un dipol electric. Produsul dintre cuanta electrică elementară şi vectorul cu originea în particula cu sarcină negativă şi cu extremitatea în particula cu sarcină pozitivă se numeşte momentul electric al dipolului, iar sarcinile particulelor se numesc, în acest caz, sarcini electrice de dipol (v.).

Suma algebrică a sarcinilor electrice ale particulelor elementare de materie ale unui corp sau ale unei porţiuni macroscopice dintr'un corp se numeşte sarcina electrică liberă (v.) a corpului; ea este egală cu suma dintre sarcina lui adevărată (v.) şi sarcina lui de polarizaţie (v.).

Suma sarcinilor electrice cari trec prin bornele unei pile electrice primare sau secundare, când aceasta se descarcă, se numeşte, în particular (şi nu tocmai corect), sarcina electrică a pilei. Sarcina care trece printr'o secţiune a unui circuit electric, când acesta e parcurs de un curent electric de conducţie, stabilit de un câmp electric indus prin inducţie electromagnetică, se numeşte sarcină electrică indusă în acel circuit.

Sarcina electrică de volum, pozitivă sau negativă, a purtătorilor de sarcină liberi (ioni şi electroni) cari se găsesc într'un spaţiu de descărcare electrică, respectiv sarcina de volum negativă a electronilor din spaţiul dintre electrozii tuburilor electronice, prezintă importanţă în studiul descărcărilor electrice, respectiv în determinarea curenţilor cari trec prin tuburi. Ea se numeşte sarcină electrică spaţială. — În cazul tuburilor electronice cu doi electrozi, de exemplu, elec-

tronii sunt emişi de catodul incandescent, cu o repartiţie maxwelliană a viteselor lor în funcţiune de temperatura catodului. La tensiune a anodului cel puţin egală cu tensiunea catodului — şi dacă sarcina spaţială a electronilor nu ar scădea potenţialul electric din spaţiul dintre cei doi electrozi, faţă de cazul că sarcina spaţială ar fi nulă, toţi electronii emişi de catod ar ajunge la anod — şi ar trece prin tub curentul de saturaţie. Pe electronii cu sarcină negativă din spaţiul dintre cei doi electrozi se termină însă, conform legii fluxului electric, linii de câmp electric cari pleacă atât de pe anod, cât şi de pe catod, ambii electrozi fiind deci încărcaţi cu sarcină pozitivă. Dacă tensiunea anodului faţă de catod nu e prea înaltă, există deci în spaţiul cu sarcină spaţială un minim de potenţial — şi câmpul electric dintre catod şi acest minim frânează electronii emişi de catod, astfel încât numai electronii emişi cu o vitesă suficientă pentru a trece peste acest minim ajung la anod. Curentul prin tub creşte deci odată cu tensiunea dintre cei doi electrozi şi atinge valoarea de saturaţie, dată de numărul de electroni emişi de catod în unitatea de timp, numai când tensiunea anodului depăşeşte o anumită valoare, numită tensiune de saturaţie, la care minimul de potenţial ajunge pe catod sau dispare dintre catod şi anod; curentul e diferit de zero şi pentru tensiuni anodice negative, dar destul de joase, fiindcă o parte din electronii emişi cu vitese mai mari trec şi în aceste condiţiuni peste minimul de potenţial. Se obţine astfel cunoscuta caracteristică a tuburilor cu doi electrozi (v. sub Tub electronic).

Corpurile cari au sarcină electrică au şi alte proprietăţi, afară de aceea de a se exercita asupra lor forţe când se găsesc într'un câmp electric. Când, dintr'un câmp electromagnetic, se produce o particulă elementară care are o cuantă electrică elementară de un anumit nume, se produce, odată cu ea, şi o particulă care are o cuantă electrică elementară de nume contrar; când particulele se transformă în câmp electromagnetic, se transformă, de asemenea, deodată, câte două particule cu sarcini egale şi de nume contrare; astfel, sarcinile electrice satisfac o lege de conservare. Corpurile încărcate cu sarcină electrică produc un câmp electric, — conform legii fluxului electric (v.). Când un corp (de ex. o particulă elementară de materie) încărcat cu sarcina q e în mişcare şi are vitesa $\bar{v}$, el constitue un curent electric a cărui intensitate e $q\bar{v}$ — şi se exercită asupra lui o forţă, dacă corpul se găseşte într'un câmp magnetic.

Dacă un curent electric circulă de-a-lungul unei curbe închise, produsul intensităţii sale prin vectorul arie al curbei închise reprezintă un moment magnetic (v.). Dacă o particulă elementară a corpurilor, cu sarcină electrică, are deci o mişcare orbitală, îi corespunde un anumit moment magnetic, iar masei sale în mişcare îi corespunde un anumit moment cinetic (v.), adică un anumit moment al impulsului, şi câtul dintre cele două momente rezultă egal cu o anumită valoare. Dacă particula elementară se roteşte ca un giroscop (mişcare de „spin") în jurul unei axei proprii, câtul considerat rezultă că este egal cu dublul valorii din cazul mişcării orbitale, cum arată experienţa şi cum rezultă, în cazul electronului, din teoria cuantică relativistă a acestei particule elementare. Momentul magnetic e omoparalel, respectiv antiparalel cu momentul cinetic, după cum particula are sarcină pozitivă, respectiv negativă. Experienţa arată că toate particulele elementare au moment cinetic (spin) şi moment magnetic. Experienţa mai arată că, afară de particulele elementare cari au sarcină electrică, şi neutronul, care are sarcină electrică nulă, are totuşi moment magnetic, şi anume un moment magnetic antiparalel cu momentul cinetic (ca şi când momentul magnetic ar corespunde mişcării de spin al unui corp încărcat cu sarcină electrică negativă).

1. **Sarcină electrică adevărată** [истиный электрический заряд; charge électrique réelle; wirkliche elektrische Ladung; real electric charge; valoságos elektromos töltés]: Mărime scalară de stare macroscopică a corpurilor, a cărei valoare reprezintă factorul care depinde numai de starea corpurilor, în expresiunea acelei părţi din forţa care se exercită asupra acestora în câmpul electric, care depinde numai de starea locală. Produsul sarcinii electrice adevărate Q a unui mic corp, prin vectorul câmp electric (macroscopic) local $\bar{E}$, e egal cu acea parte $\bar{F}_Q$ din forţa $\bar{F}_e$ pe care o exercită câmpul electric asupra corpului, care depinde, afară de starea corpului, numai de valoarea locală a vectorului câmp electric macroscopic: $\bar{F}_Q = Q\bar{E}$.

În câmpul electric se exercită, în general, asupra unui mic corp, şi o forţă $\bar{F}_p$, care depinde, afară de starea corpului, şi de repartiţia vectorului câmp electric în jurul locului în care se găseşte corpul. Această parte a forţei electrice, care poate depinde, în cazurile cele mai generale, şi de orientarea micului corp în câmp, e condiţionată de momentul electric $\bar{p}$ al corpului, conform relaţiei:

$$\bar{F}_p = (\bar{p}\ \text{grad})\ \bar{E},$$

iar forţa exercitată de câmp asupra corpului e

$$\bar{F}_e = \bar{F}_Q + \bar{F}_p.$$

Sarcina electrică adevărată e o mărime de stare care poate avea valori pozitive sau negative. Sarcina adevărată care încarcă o vergea de sticlă frecată cu o bucată de mătase e considerată pozitivă, iar sarcina adevărată care încarcă mătasea e considerată negativă, şi sensul forţei $\bar{F}_Q$ care se exercită asupra unui mic corp încărcat cu sarcină adevărată pozitivă e considerat ca sens al vectorului câmp electric (macroscopic) local $\bar{E}$.

Sarcina electrică adevărată a unui corp e suma algebrică a sarcinilor adevărate ale părţilor lui.

Sarcina electrică adevărată a unui corp sau a unei părţi a unui corp e o mărime care se obţine

cum urmează, în funcțiune de sarcinile electrice ale particulelor elementare din acea parte a corpului: Se consideră sarcina electrică a fiecărui atom, respectiv a fiecărei molecule, când corpul are o constituție moleculară, adică excesul său de sarcină electrică de un nume față de sarcina de nume contrar; se consideră și sarcina electrică a particulelor elementare libere, adică a particulelor cari nu sunt legate în interiorul atomilor, respectiv al moleculelor (de ex. sarcina electronilor liberi); suma algebrică a sarcinilor locale ale particulelor elementare libere și ale atomilor, respectiv ale moleculelor, e sarcina electrică adevărată locală. — Se observă că în sarcina adevărată nu intervine sarcina electrică de polarizație (v.), adică nu intervine excesul local al sarcinilor electrice de dipol ale perechilor de particule elementare legate în interiorul atomilor, respectiv în interiorul moleculelor, cari au sarcini electrice egale și de nume contrare, și cari dau momentul electric.

În teoria electronilor, sarcina electrică adevărată e numită de unii autori și sarcină electrică liberă (mai precis, sarcină electrică a particulelor libere), considerând că nu există legături între particulele cari o determină. În teoria macroscopică a fenomenelor electrice, termenul sarcină liberă (v.) are însă un sens diferit de acesta.

Sarcinile electrice adevărate cari ocupă, într'un corp, domenii de dimensiuni neglijabile în raport cu distanțele dintre domenii, se numesc sarcini punctuale. O sarcină electrică adevărată punctuală e egală cu un coulomb dacă, plasând în vid partea corpului care e încărcată cu ea, la distanța de 1 m de o parte mică a unui corp încărcată cu o sarcină punctuală egală cu ea, cele două părți ale corpurilor se resping cu forța de $9 \cdot 10^{-9}$ newtoni. Unitatea electrostatică absolută de sarcină e de $3 \cdot 10^{9}$ ori mai mică decât un coulomb.

Sarcina electrică adevărată care e astfel repartizată în corpuri, încât admite densitate de volum, adică admite în fiecare punct o limită finită și bine determinată a câtului dintre ea și volumul pe care-l ocupă, când acesta tinde către zero, se numește sarcină electrică adevărată, de volum. În cazul particular al sarcinii de volum care aparține excluziv unor ioni liberi sau electroni liberi, aceasta se numește sarcină spațială. Sarcina adevărată care admite densitate de suprafață se numește sarcină adevărată de suprafață; ea admite deci o limită finită și bine determinată a câtului dintre valoarea ei și aria stratului în care e concentrată, când această arie tinde către zero. Sarcina adevărată care admite densitate de linie se numește sarcină lineară; ea admite deci o limită finită și bine determinată a câtului dintre valoarea ei și lungimea tubului în care e concentrată, când această lungime tinde către zero.

Sarcinile adevărate ale celor două armaturi ale unui condensator electric izolat din punctul de vedere fizic sunt egale și de nume contrare. În acest caz, sarcina electrică a armaturii din spre care se contează tensiunea electrică a condensatorului spre cealaltă armatură, se numește sarcina electrică adevărată a condensatorului. Pământul, de exemplu, formează o mare armatură a unui condensator electric, încărcată cu $5{,}7 \cdot 10^{5}$ coulombi, cealaltă armatură a acestui condensator fiind formată de alte corpuri.

1. **Sarcină electrică de dipol** [дипольный электрический заряд; charge électrique de dipôle; elektrische Dipolladung; dipole electric charge; elektromos dipóltöltés]: Fiecare dintre cele două mărimi scalare q_d și $-q_d$, de stare a unui corp care are moment electric $\bar{p}$, cari se obțin cum urmează: au valori absolute egale cu câtul valorii absolute p a momentului printr'o lungime foarte mică l ($|q_d| = p/l$) și sunt presupuse localizate la distanța l una de alta, pe axa electrică locală a corpului, mărimea pozitivă fiind situată în sensul momentului $\bar{p}$ față de cea negativă.

Dacă părțile corpurilor ar avea, în locul momentului lor electric, numai sarcinile de dipol corespunzătoare, s'ar exercita asupra lor, într'un câmp electric dat, aceleași forțe și momente ca și când ar avea numai moment electric, — și ele ar produce același câmp electric ca și corpul care are moment electric, dacă sarcinile electrice dipolare ar fi înlocuite prin sarcini adevărate. Prezența sarcinilor de dipol e deci echivalentă cu prezența momentelor electrice corespunzătoare.

Macroscopic, sarcinile de dipol sunt determinate numai până la factorul de proporționalitate $1/l$, care rămâne nedeterminat. Cercetarea microscopică face să dispară această nedeterminare: Sarcinile electrice dipolare sunt sarcinile perechilor de particule elementare încărcate cu sarcini electrice de nume contrare, cari sunt legate în interiorul atomilor, respectiv în interiorul moleculelor corpurilor, iar mărimea $\bar{l}$ e vectorul de poziție al particulei elementare pozitive față de particula elementară negativă a perechii. Sin. Sarcină electrică dipolară.

2. **~ electrică de polarizație** [поляризационный электрический заряд; charge électrique de polarisation; elektrische Polarisationsladung; electric polarization charge; elektromos polarizáló töltés]: Mărime scalară de stare macroscopică a corpurilor, egală cu excesul local de sarcină electrică de dipol (v.), de un nume, față de sarcina electrică de dipol, de nume contrar.

Sarcina electrică de polarizație a unui corp sau a unei părți a unui corp e o mărime care se obține cum urmează, în funcțiune de sarcinile electrice ale particulelor elementare din acea parte a corpului: Se consideră numai sarcinile electrice ale acelora dintre particulele legate în interiorul atomilor, respectiv în interiorul moleculelor corpului, cari intervin acolo în perechi de particule cu cuante electrice elementare de nume contrare; excesul local al acestor sarcini, de un nume, față de sarcinile respective de nume contrar, e sarcina electrică locală de polarizație.

Sarcina electrică de polarizație q_{pS} din interiorul unei suprafețe închise S e egală și de semn contrar cu fluxul polarizației electrice $\bar{P}$ prin acea suprafață

$$q_{pS} = -\int_S \bar{P}\,d\bar{S},$$

unde $d\bar{S}$ e elementul de arie al suprafeței S, adică e independentă de lungimea l, introdusă pentru a defini macroscopic sarcinile de dipol (v.).

Cu ajutorul teoremei lui Gauss și Ostrogradski se deduce din această relație că densitatea locală a sarcinii electrice de polarizație ρ_p, care e o mărime macroscopică, e egală și de semn contrar cu divergența locală a polarizației electrice:

$$\rho_p = -\operatorname{div} \bar{P}.$$

1. **Sarcină electrică echivalentă** [эквивалентный электрический заряд; charge électrique équivalente; elektrische Äquivalentladung; equivalent electric charge; ekivalens elektromos töltés]: Sarcina electrică de cca 96 500 coulombi, care trebue să treacă printr'un electrolit, pentru ca să se depună un echivalent gram de substanță din electrolit.

2. ~ **electrică liberă** [свободный электрический заряд; charge électrique libre; freie elektrische Ladung; free electric charge; szabad elektromos töltés]: Mărime scalară de stare macroscopică a corpurilor, egală cu suma dintre sarcina lor electrică adevărată și sarcina lor electrică de polarizație.

Sarcina electrică liberă a unui corp sau a unei părți a unui corp e o mărime egală cu excesul de sarcină electrică de un nume față de sarcina electrică de nume contrar a particulelor elementare ale corpului, respectiv ale părții considerate a corpului.

Sarcina electrică liberă din interiorul unei suprafețe închise e proporțională cu fluxul intensității (macroscopice) a câmpului electric prin acea suprafață. Adjectivul „liber" indică deci libertatea, pentru corpul care are sarcină liberă, de a produce, prin suprafețele cari îl închid, un flux al intensității câmpului electric. (Corpurile cu o anumită sarcină electrică adevărată produc un flux proporțional cu ea al inducției electrice, nu al intensității câmpului electric).

3. ~ **electrică specifică** [удельный электрический заряд; charge électrique spécifique; spezifische elektrische Ladung; specific electric charge; fajlagos elektromos töltés]: Câtul q/m dintre sarcina electrică q a unei particule încărcate și masa ei m. Pentru electron și pozitron $|q|/m = 1{,}759 \cdot 10^8$ C/g; pentru proton, $q/m = 9{,}578 \cdot 10^4$ C/g.

4. **Sarcină magnetică**: Sin. Sarcină magnetică de dipol (v.).

5. ~ **magnetică de dipol** [дипольный магнитный заряд; charge magnétique de dipôle; magnetische Dipolladung; magnetic dipole charge; mágneses dipóltöltés]. *Elm.*: Fiecare dintre cele două mărimi scalare macroscopice fictive q_{md} și $-q_{md}$, de stare a unui corp care are moment magnetic $\bar{m}$, cari se obțin cum urmează: au valori absolute egale cu câtul valorii absolute m a momentului magnetic printr'o lungime foarte mică l ($|q_{md}| = m/l$) și sunt presupuse localizate la distanța l una de alta, pe axa magnetică locală a corpului, mărimea pozitivă fiind situată în sensul momentului $\bar{m}$ față de cea negativă.

Dacă forța $\bar{F}_m$, care s'ar exercita în câmpul magnetic asupra unui corp care ar avea sarcina de dipol q_{md}, ar fi $\bar{F}_m = q_{md}\bar{H}$, unde $\bar{H}$ e vectorul câmp magnetic local, și dacă diferitele părți ale unui corp ar avea, în locul momentului lor magnetic, numai sarcinile magnetice de dipol corespunzătoare, s'ar exercita asupra lor, într'un câmp magnetic dat, aceleași forțe și momente ca și când ar avea numai moment magnetic; el ar produce același câmp magnetic ca și corpul care are moment magnetic, dacă sarcina magnetică dipolară ar produce câmp magnetic după o lege analoagă celei valabile pentru producerea câmpului electric în cazul sarcinilor electrice. Prezența sarcinilor magnetice de dipol ar fi deci echivalentă cu prezența momentelor magnetice.

Macroscopic, sarcinile magnetice de dipol sunt determinate numai până la factorul de proporționalitate $1/l$, care rămâne arbitrar. Cercetarea microscopică arată că nu se poate pune în evidență sarcina magnetică de dipol, ci se pot pune în evidență curenți electrici microscopici echivalenți cu momentul magnetic, că adică sarcina magnetică de dipol e o mărime fictivă. Însăși relația $\bar{F}_m = q_{md}\bar{H}$, analoagă cu relația $\bar{F}_d = q_d\bar{E}$ din câmpul electric și folosită pentru a stabili o echivalență între sarcinile magnetice de dipol și momentele magnetice, e fictivă. În adevăr, niciun corp nu poate fi adus prin niciun mijloc într'o stare în care să se exercite asupra lui o forță rezultantă într'un câmp magnetic omogen: nu există sarcină magnetică adevărată.

6. ~ **magnetică de polarizație** [поляризационный магнитный заряд; charge magnétique de polarisation; magnetische Polarisationsladung; magnetic polarization charge; mágneses polarizáló töltés]: Mărime scalară fictivă, de stare macroscopică a corpurilor, egală cu excesul local de sarcină magnetică de dipol, de un nume, față de sarcina magnetică de dipol, de nume contrar.

Sarcina magnetică de polarizație q_{mpS} din interiorul unei suprafețe închise S e egală și de semn contrar cu fluxul polarizației magnetice $\bar{M}$ prin acea suprafață:

$$q_{mpS} = -\int_S \bar{M}\,d\bar{S},$$

unde $d\bar{S}$ e elementul de arie al suprafeței S.

Cu ajutorul teoremei lui Gauss și Ostrogradski se deduce că densitatea locală a sarcinii magnetice de polarizație ρ_{mp}, care e o mărime ma-

croscopică, e egală şi de semn contrar cu divergenţa locală a polarizaţiei magnetice $\overline{M}$:

$$\rho_{mp} = -\text{div } \overline{M}.$$

1. **Sarcină magnetică liberă** [свободный магнитный заряд; charge magnétique libre; freie magnetische Ladung; free magnetic charge; szabad mágneses töltés]: Mărime scalară fictivă de stare macroscopică a corpurilor, egală cu sarcina lor magnetică de polarizaţie (fiindcă nu există sarcină magnetică adevărată).

Sarcina magnetică liberă din interiorul unei suprafeţe închise e proporţională cu fluxul intensităţii câmpului magnetic prin acea suprafaţă. Adjectivul „liber" indică deci libertatea, pentru corpul care are sarcină magnetică liberă, de a produce, prin suprafeţele cari îl închid, un flux al intensităţii câmpului magnetic (deşi fluxul inducţiei magnetice e nul prin toate suprafeţele închise).

2. **Sarcină,** caracteristică în ~ [внешняя характеристика; caractéristique en charge; Belastungslinie; load characteristic; terhelési jelleggörbe]. *Elt.*: Legătura dintre tensiunea la bornele unui generator electric şi intensitatea curentului debitat de el, la curent de excitaţie şi la turaţie constantă (şi, în curent alternativ, la defazaj constant). V. şi Caracteristicele maşinilor electrice.

3. **Sarcozină** [саркозин; sarcosine; Sarkosin; sarcosine; szárkozin]. *Chim.*: CH_3-NH-CH_2-COOH. N-metil-glicocol. Aminoacid. Sarcozina se găseşte în muşchi, fiind un produs de degradare al creatinei.

4. **Sardonix** [сардоникс, полосчатый халцедон; sardoine; Sardonyx; sardonyx; szárdonix]. *Mineral.*: Varietate de calcedonie, caracterizată prin prezenţa unor benzi simple, regulate şi concentrice.

5. **Sare** [соль, поваренная соль; sel; Salz; salt; só]. 1. *Gen.*: Clorură de sodiu, care se foloseşte industrial sau drept condiment. Sin. Sare de bucătărie. V. şi Sodiu, clorură de ~. — 2. *Chim.*: Substanţă chimică ale cărei molecule sunt compuse în întregime din ioni, şi anume astfel, încât cel puţin o parte din cationii moleculei nu sunt ioni de hidrogen şi cel puţin o parte din anionii moleculei nu sunt ioni de hidroxil.

Sărurile pot fi obţinute în felurile următoare: prin reacţia dintre un acid şi o bază:

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O;$$

prin reacţia dintre un acid şi o sare:

$$H_2SO_4 + 2\,NaCl \rightarrow Na_2SO_4 + 2\,HCl;$$

prin reacţia dintre o bază şi o sare:

$$CuSO_4 + 2\,NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + Cu(OH)_2$$

prin disolvarea unui metal într'un acid:

$$2\,HCl + Zn \rightarrow ZnCl_2 + 2\,H;$$

prin reacţia dintre două săruri:

$$CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow 2\,NaCl + CaCO_3.$$

Când o sare provine dintr'un acid prin înlocuirea cu atomii unui metal a tuturor atomilor de hidrogen activi, rezultă o sare neutră, de exemplu sulfatul de sodiu; dacă unii atomi de hidrogen nu sunt înlocuiţi cu atomii metalului respectiv, rezultă o sare acidă, de exemplu sulfatul acid de sodiu.

Datorită hidrolizei, soluţiile sărurilor provenite din acizi tari şi baze slabe au reacţie acidă, iar cele provenite din acizi slabi şi baze tari au reacţie bazică.

În natură, atât în regnul minerał, cât şi în cel vegetal şi cel animal, se găsesc mari cantităţi de săruri ale diverselor metale, provenite în urma unor procese geochimice complexe. Aceste săruri au un rol important ca factori indispensabili în fenomenele biologice; ele constitue materii prime şi auxiliare pentru industrii importante.

În procesele biologice, sărurile de sodiu, de calciu, fier, magneziu, zinc, cupru, cobalt, etc., introduse în organism odată cu hrana, iau parte la reacţii biochimice de bază, fie datorită proprietăţilor lor catalitice specifice, ajutând la sinteza diverselor proteine şi ţesuturi, fie prin calitatea lor de electroliţi cari condiţionează mediul reacţiilor, permeabilitatea membranelor celulare, etc.

În industria metalurgică se folosesc diverse săruri pentru obţinerea unor metale. Din sulfura de cupru conţinută în calcopirită se obţine cuprul; din clorura de sodiu se obţine sodiul, etc. În tratamentul metalelor se folosesc săruri de tratamente termochimice, săruri de curăţire, săruri de protecţiune, etc. Industria chimică se bazează, în mare parte, pe folosirea diferitelor săruri, ca: sulfura de fier (prepararea acidului sulfuric); clorura de sodiu (prepararea acidului clorhidric, a hidroxidului de sodiu, a carbonatului de sodiu, a sulfatului de sodiu, a clorului, a cloraţilor, a clorurilor, etc.); carbonatul de calciu (prepararea carbonatului de sodiu, a bioxidului de carbon, etc.). Se folosesc săruri în industria chimică organică, în industria farmaceutică, în industria alimentară pentru conservarea alimentelor (clorură de sodiu, nitraţi de sodiu şi de potasiu, salicilat de sodiu, etc.); în industria pielăriei (bicromaţi, clorură de sodiu, sulfură de sodiu, etc.); în industria sticlei (sulfat de sodiu, carbonat de sodiu, etc.); în industria lemnului (săruri fungicide, ignifuge, etc.); în industria săpunului (carbonat, sulfat şi silicat de sodiu şi de potasiu, etc.); etc.

6 ~ **Berthollet**: Sin. Clorat de potasiu. V. sub Potasiu.

7. ~ **cuaternară de amoniu** [соль четвертичного аммониевого основания; sel quaternaire d'ammoniaque; quaternäres Ammoniumsalz; quaternary ammonium salt; negyedkori ammoniumsó]: Compus chimic (cu formula generală) $[R_1R_2R_3R_4N]^+X^-$, provenit prin alchilarea unei amine cu ajutorul unui derivat halogenat.

Aminele primare şi cele secundare sunt transformate în săruri cuaternare de amoniu în prezenţa hidroxidului de sodiu, care se combină cu excesul de halogen:

$$R_1NH_2 + 3R_2X + 2\,NaOH \rightarrow (R_1N{\cdot}3\,R_2)^+X^- + 2\,NaX + 2\,H_2O;$$

$$R_1R_2NH + 2R_3X + NaOH \rightarrow (R_1R_2N{\cdot}2R_3)^+X^- + NaX + H_2O.$$

Aminele terţiare adiţionează derivatul halogenat:

$$3\,RN + R_1X \rightarrow (3\,RNR_1)^+X^-.$$

Aminele aromatice secundare şi cele terţiare nu pot fi alchilate, fiind baze slabe.

Sărurile cuaternare de amoniu, conținând patru radicali diferiți, se prezintă sub forma a doi antipozi optic activi.

Prin tratare cu oxid umed de argint sau cu hidroxid de potasiu în alcool, sărurile cuaternare de amoniu trec în baze cuaternare de amoniu:

$$[R_1R_2R_3N]^+X^- + KOH \rightarrow [R_1R_2R_3N]^+OH^- + KX.$$

Sărurile cuaternare de amoniu și bazele respective sunt folosite în Chimia organică drept intermediari în sinteze.

1. **Sare cuaternară de arsoniu** [соль четвертичного арсониевого основания; sel quaternaire d'arsonium; Arsoniumquaternärsalz; arsonium quaternary salt; negyedkori arszoniumsó]: Compus organic al arsenului, cu formula generală

$$[R_1R_2R_3R_4As]^+X^-,$$

în care R reprezintă un radical alchilic, iar X, un halogen. Se prepară prin reacția unei halogenuri asupra unei arsine primare, secundare sau terțiare. Sărurile cuaternare de arsoniu sunt combinații relativ stabile; prin tratare cu oxid de argint umed, ele trec în baze cuaternare de arsoniu $[R_1R_2R_3R_4As]^+OH^-$, cari au caracterul de baze tari.

2. **~ de diazoniu** [соль диазосоединения $R.N_2.X$; sel de diazonium; Diazoniumsalz; diazonium salt; diazoniumsó]: Compus organic cu formula generală $[R-N^+\equiv N]X^-$, în care R e un radical arilic, iar X, anionul unui acid tare. Sărurile de diazoniu se obțin prin acțiunea acidului azotos asupra unei amine aromatice primare, în prezența unui acid mineral puternic:

$$RNH_2 + ONOH + HCl \rightarrow [RN\equiv N]Cl + 2H_2O.$$

Această reacție, care se numește diazotare, prezintă mare importanță în chimia combinațiilor aromatice, în special în cea a materiilor colorante. Sărurile de diazoniu fiind stabile numai la temperatură joasă, diazotarea se face totdeauna între 0° și +5°. Ea se face, în general, prin adăugirea lentă, la această temperatură, a unei soluții de nitrit de sodiu apos într'o soluție de sare de amină ușor acidulată. Sarea de diazoniu formată rămâne disolvată în apă și, în general, e prelucrată mai departe. Sărurile de diazoniu anhidre sunt explozibile. Fiind foarte reactive, sărurile de diazoniu sunt folosite în multe sinteze, dintre cari unele sunt următoarele:

sinteze de fenoli

$$[R-N\equiv N]X + HOH \rightarrow R-OH + N_2 + HX;$$

reducerea grupării diazo, cu ajutorul unui alcool

$$[R-N\equiv N]X + R'CH_2OH \rightarrow RH + N_2 + HX + R'-CHO;$$

obținerea de derivați halogenați

$$[R-N\equiv N]X + HX \rightarrow RX + N_2 + HX;$$

obținerea de nitrili

$$[R-N\equiv N]X + CuCN \rightarrow RCN + N_2 + CuX;$$

reacții de cuplare (v. Reacție de cuplare), etc.

Sărurile de diazoniu constitue compuși intermediari în multe sinteze de medicamente, de coloranți, etc.

3. **~ cuaternară de fosfoniu** [соль четвертичного фосфониего основания; sel quaternaire de phosphonium; Phosphoniumquaternärsalz; phosphonium quaternary salt; negyedkori foszfoniumsó]: Compus organic al fosforului, cu formula generală $[R_1R_2R_3R_4P]^+X^-$, în care R e un radical alchilic, iar X, un halogen. Sărurile cuaternare de fosfoniu se obțin prin tratarea unei fosfine cu o halogenură de alchil. Prin tratarea cu oxid umed de argint, ele trec în baze cuaternare de fosfoniu $[R_1R_2R_3R_4P]^+OH^-$.

4. **~ de oxoniu** [оксониевая соль; sel d'oxonium; Oxoniumsalz; oxonium salt; oxoniumsó]: Combinație chimică cu formula generală R_2OAc, în care R e un radical alchilic, iar Ac, un acid tare. Sărurile de oxoniu rezultă prin reacția dintre un eter și un acid mineral tare. Sunt substanțe cristalizate. Exemple: $(CH_3)_2OHCl$ cu p. t. —96°; $(C_2H_5)_2OH_2SO_4$ cu p. t.—65°. Sunt ușor hidrolizate de apă. Se disociază la încălzire. Nu prezintă mare importanță practică.

5. **~ de sulfoniu** [сулфониевая соль; sel de sulfonium; Sulfoniumsalz; sulfonium salt; szulfoniumsó]: Compus organic al sulfului, cu formula generală $[R_1R_2R_3S]^+X^-$, în care R e un radical alchilic, iar X, un halogen. Se obține din tioeteri și halogenoparafine. Au proprietăți asemănătoare cu cele ale sărurilor de amoniu. Sunt mai stabile decât sărurile de oxoniu (v.). Prin tratare cu oxid de argint, trec în baze de sulfoniu cu formula generală $[R_1R_2R_3S]^+OH^-$. Sărurile de sulfoniu nu prezintă mare importanță practică.

6. **~ amară** Sin. Sulfat de magneziu. V. Magneziu, sulfat de ~.

7. **~ de anilină** [анилиновая соль; sel d'aniline; Anilinsalz; aniline salt; anilinsó]: Numirea industrială a clorhidratului de anilină. Se prepară prin tratarea anilinei cu acid clorhidric concentrat. Se folosește mai ales în industria coloranților.

8. **~de bucătărie** [поваренная соль; sel de cuisine, sel commun; Kochsalz, Chlornatrium; kitchen salt, common salt, sodium chloride; konyhasó]: Clorură de sodiu, folosită drept condiment. V. Sare 1.

9. **~ de lămâie** [винная кислота; acide tartrique; Weinsäure; tartaric acid; borsav]: Termen impropriu pentru acidul tartric folosit drept condiment.

10. **~ de măcriș** [щалевая соль; sel d'oseille; Kleesalz; potassium oxalate, salt of sorrel; heresó, sóskasó]: Nume comun al combinației moleculare dintre o moleculă de acid oxalic și o moleculă de oxalat acid de potasiu, având formula $KHC_2O_4 \cdot H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$. E folosită ca decolorant, în industria textilă.

11. **~ de Seidlitz:** Sin. Sulfat de magneziu. V. Magneziu, sulfat de ~.

12. **~ Engel** [соль Енгеля; sel d'E.; E. Salz; E.'s salt; E. só]: $MgKH(CO_3)_2.4H_2O$. Carbonat dublu de potasiu și magneziu.

13. **~ gemă** [каменная соль; sel gemme; Steinsalz; mineral salt, rock salt; kősó, nátriumklorid]: Clorură de sodiu naturală, cristalizată,

sub formă de bucăți. Sin. Halit. V. Sodiu, clorură de ~.

1. **Sare Glauber:** Sin. Mirabilit. V. Sodiu, sulfat de ~.

2. ~ **huscă:** Sare de bucătărie, obținută prin evaporare. (Termen regional).

3. ~ **mixtă** [смешанная соль; sel mixte; gemischtes Salz; mixed salt; vegyes só]: Amestec de 40···45% sulfat de magneziu și 55···60% clorură de sodiu, obținut în industria salicolă bazată pe evaporarea apei de mare. — Sărurile mixte se depun, în timpul nopților reci de toamnă, din soluțiile concentrate natural în aer deschis. Diluate și răcite, aceste săruri sufer o transformare, obținându-se sulfat de sodiu și clorură de magneziu, după ecuația:

$$MgSO_4 + 2\,NaCl \rightarrow Na_2SO_4 + MgCl_2.$$

Sulfatul de sodiu cristalizează și poate fi ușor separat și uscat pentru a fi folosit în special în industria sticlăriei. Soluția de clorură de magneziu e concentrată, și e tratată la cald cu carbonat de sodiu, obținându-se clorură de sodiu și carbonat de magneziu, conform ecuației:

$$MgCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow 2\,NaCl + MgCO_3.$$

Soluția de clorură de sodiu este evaporată pentru obținerea sării, iar carbonatul de magneziu se calcinează, fiind transformat în oxid de magneziu:

$$MgCO_3 \rightarrow MgO + CO_2.$$

4. ~ **pink** [пинкзальц; bichlorure d'étain ammoniacal; Pinksalz; pink salt; pinksó]: $(NH_4)_3SnCl_6$. Clorură dublă de staniu și amoniu. E folosită în vopsitorie, la prepararea mordanților.

5. ~ **potasică 40%** [калиевая соль 40%; sel potassique 40%; vierzigprozentiges Kalisalz; forty per cent potash salt; 40% kálisó]: Îngrășământ agricol potasic, preparat din săruri naturale de potasiu. E un amestec de clorură de potasiu, sulfat de potasiu și alte săruri. Conține cca 40% K_2O.

6. ~ **Seignette** [сегнетовая соль; sel de S.; S. Salz; S.'s salt; S. só]: $NaK(C_4H_4O_6).4\,H_2O$. Tartrat dublu de sodiu și de potasiu. Sin. Sare Rochelle.

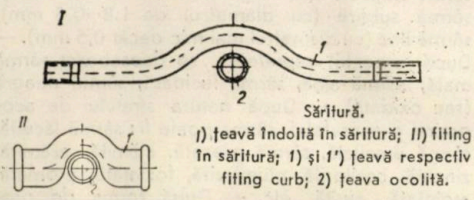
7. ~ **vegetală:** Sin. Tartrat de potasiu neutru (v. sub Tartrat de potasiu).

8. ~ **volatilă** [пекарный порошок; poudre à lever; Backpulver, Riechsalz; baking powder; sütőpor]: Bicarbonat de amoniu folosit în patiserie. Sin. Praf de copt.

9. **Sarică.** *Ind. tăr.:* Îmbrăcăminte țărănească având forma de mantie lungă fără mâneci, de lână groasă, mițoasă pe partea din afară. Se poartă pe umeri.

10. **Săricică** [перекати-поле; salsole, soude; Salzkraut; salsola; sós fű]. *Bot.:* Salsola Kali L. Plantă erbacee, cărnoasă, suculentă, din familia chenopodiaceelor, cu tulpina foarte ramificată, păroasă sau glabră, cu frunzele cărnoase, sesile, lineare, spinoase, cu fructul învelit de periantul capsuliform, cu cinci aripe întinse, ca o stea. Crește pe malul apelor marine, nisipoase și sărate. Unele părți ale plantei sunt bogate în săruri de sodiu și în oxalați. Se cultivă, în principal, pentru cenușă, din care se obține (la p'anta uscată) cca 40% carbonat de sodiu. Unele specii se întrebuințează în medicină, ca antihemolitic, diuretic și purgativ. Sin. Iarbă sărată.

11. **Săritură** [седёлка; coude en sursautage; Überbogen, Überspringbogen; jump over elbow; átivelés]. *Tehn., Inst. san.:* Formă de îndoire a țevilor de oțel, folosită în instalații sanitare, de calorifer, etc., pentru a ocoli o altă țeavă situată în același plan cu aceasta și inclinată sau perpendiculară pe ea (v. fig.). Pentru acest fel de ocolire se folosesc rareori fitinguri de formă corespunzătoare. Sin. Scoabă, Îndoitură în scoabă.



Săritură.
I) țeavă îndoită în săritură; *II*) fiting în săritură; 1) și 1') țeavă respectiv fiting curb; 2) țeava ocolită.

12. **Săritura faliei** [высота сброса; rejet de la faille; Sprunghöhe; throw of the fault; hasadási magasság]. *Geol.:* Distanța care separă stratele denivelate din cele două flancuri ale faliei, egală cu deplasarea lor relativă. Se deosebesc săritura normală a faliei, măsurată pe perpendiculara care unește suprafețele respective din cele două compartimente, și săritura aparentă, măsurată pe planul de falie.

13. **Sarkinit** [саркинит; sarkinite; Sarkinit; sarkinite; szárkinit]. *Mineral.:* $Mn_2[OH|AsO_4]$. Arseniat de mangan, natural. Sin. Poliarsenit.

14. **Sârmă.** 1. *Nav.:* Sin. Parâmă metalică. V. sub Parâmă.

15. **Sârmă** [проволока; fil métallique; Draht; wire; huzal, drót, sodrony]. 2. *Tehn.:* Fir de metal plastic, având secțiunea transversală practic constantă pe toată lungimea lui și dimensiunile lineare maxime ale ei mai mici decât 16 mm.

Sârma se folosește foarte mult, datorită posibilității de a fi obținută cu un grad înalt de precizie, prin procese tehnologice în bună parte automatizate, cari implică pierderi neînsemnate de material și costuri mici de producție (de ex. prin laminare, urmată de trefilare). Ea poate fi transformată, cu mașini automate, în diferite obiecte de uz industrial sau de consum.

Sârma se fabrică, fie dintr'un singur metal, de exemplu din oțel de diferite calități, din cupru, aluminiu, bronz, alamă, tombac, staniu, zinc, plumb, magneziu, argint, aur, platină, wolfram, etc., fie din două sau mai multe metale sau aliaje, în straturi unite pe cale mecanică.

După scopul în care e folosită, se deosebesc: sârmă electrică izolată sau neizolată (v. Conductă electrică), sârmă pentru țesături metalice (de ex. site de moară, pânze de filtru, etc.), sârmă pentru împletituri (de ex. cabluri, garduri, etc.), pentru unelte (de ex. burghie, pile, poansoane, etc.), pentru

materiale folosite în construcţii (de ex. şuruburi, nituri, cuie), pentru obiecte de larg consum (de ex. ace, agrafe, etc.), pentru filamente de becuri electrice, pentru lucrări de artă (filigrane, bijuterii, etc.), etc. — După forma secţiunii transversale, se deosebesc: sârmă rotundă şi sârmă profilată, care poate fi, de exemplu, sârmă plată, pătrată, ovală, semirotundă, etc. După diametrul sârmei rotunde, aceasta se clasifică în modul următor: sârmă foarte groasă (cu diametrul de 16···6 mm), sârmă groasă (cu diametrul de 6···3 mm), sârmă mijlocie (cu diametrul de 3···1,8 mm), sârmă subţire (cu diametrul de 1,8···0,5 mm), sârmă fină (cu diametrul mai mic decât 0,5 mm). — După aspectul suprafeţei, se deosebesc: sârmă mată, sârmă albă, sârmă lucioasă, sârmă neagră (sau oxidată). — După natura stratului de acoperire a suprafeţei, sârma poate fi: sârmă lăcuită, sârmă emailată, sârmă gresată, alămită, arămită, zincată, cositorită, plumbuită, fosfatată, cromată, argintată, aurită, etc. — După forma de prezentare, se deosebesc: sârmă în colaci, sârmă în bobine, sârmă în vergele. — După modul de fabricaţie, se deosebesc: sârmă laminată la cald, sârmă laminată la rece, sârmă trefilată (trasă), sârmă din bandă, sârmă presată, sârmă galvanoplastică. — După tratamentul termic la care e supusă după o fază (intermediară sau finală) de deformare plastică a procesului de producţie, se deosebesc: sârmă netratată, sârmă recoaptă, sârmă patentată, sârmă cementată, sârmă călită, etc. — După gradul de duritate al materialului, în urma procesului de fabricaţie sau în urma tratamentului termic, se deosebesc: sârmă tare, sârmă semitare, sârmă moale, sârmă foarte moale, sârmă critic ecruisată (v.). —

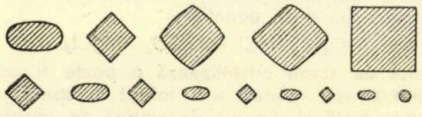
După procedeul de fabricaţie, se deosebesc:

1. **Sârmă** din bandă [плоская проволока; fil de bandes; Streifendraht; strip wire; lemezhuzal]: Sârmă fabricată prin debitarea în benzi a discurilor de tablă, urmată de laminare la rece sau de trefilare, pentru obţinerea profilului şi a dimensiunilor necesare. Se prelucrează în benzi table de metal foarte plastic (de ex. de cupru, de zinc, argentan, etc.), cu grosimea mai mică decât 10 mm, cari sunt transformate în discuri rotunde şi apoi sunt debitate în spirale de bandă cu secţiunea dreptunghiulară, cu ajutorul unor foarfeci circulare, cu avans automat al discului.

2. ~ **galvanoplastică** [гальванопластическая проволока; fil galvanoplastique; galvanoplastischer Draht; galvanoplastic wire; galvanoplasztikus huzal]: Sârmă de cupru fabricată prin galvanoplastie, folosită în electrotehnică în scopuri speciale.

Instalaţia în care se fabrică această sârmă e compusă dintr'o baie în care sunt cufundaţi catozi cilindrici verticali, cari se rotesc şi au vitesa periferică de 140···200 m/min. Catozii au pe manta caneluri în U, paralele cu axa de rotaţie. În materialul depus pe cilindri se formează, la depunere, suprafeţe cari permit separarea acestuia în bare de sârmă, după desprinderea de pe catod. Baia e formată dintr'o soluţie de sulfat de cupru cu 11···12% acid sulfuric şi menţinută la temperatura de 70°, densitatea de curent la catod fiind de 1000···2000 A/dm². Procedeul e folosit rareori.

3. ~ **laminată la cald** [горячекатанная проволока; fil laminé à chaud; Walzdraht; hot rolled wire; hengerelt huzal]: Sârmă obţinută prin laminarea la cald a ţaglelor, în general pe linii semicontinue sau pe linii deschise de laminor, urmată de înfăşurarea în colaci cu ajutorul unor vârtelniţe (acţionate cu electromotoare). Laminarea se efectuează prin mai multe treceri, calibrele uzuale intermediare fiind rombice şi eliptice (v. fig.).



Schema calibrării la laminarea sârmei rotunde.

Procedeul de laminare la cald e procedeul folosit cel mai mult pentru fabricarea sârmei de oţel, de cupru, etc. La oţel se folosesc, de obiceiu, ca material semifabricat ţagle de 50×50 mm²···130×130 mm², iar la cupru, bare turnate cu secţiunea de 80×80 mm².

Sârma laminată la cald e, în general, sârmă rotundă cu diametrii de 16···5 mm, fabricaţia prin laminare sub 5 mm dând rebuturi şi cost de fabricaţie prea mari. Sârma laminată la cald e folosită în fabricaţia obiectelor de uz industrial sau de larg consum, sau ca semifabricat pentru laminare la rece.

4. ~ **laminată la rece** [холоднокатанная проволока; fil laminé à froid; kaltgewalzter Draht; cold rolled wire; hidegen hengerelt huzal]: Sârmă profilată, fabricată prin laminarea la rece, din sârmă rotundă laminată la cald sau trefilată. Laminarea se efectuează prin mai multe treceri printre cilindrii laminorului, cu una sau cu mai multe recoaceri intermediare, pentru a înlătura ecruisarea provocată de deformarea la rece.

Procedeul se foloseşte, de exemplu, pentru sârme de oţel carbon (cu conţinut mic sau mare de carbon) obişnuit, pentru sârme plate cu secţiunea maximă de 12×4 mm şi secţiunea minimă de 0,3×0,16 mm (cu toleranţe de 0,01 mm, pentru sârmele cu lăţime mai mică decât 5 mm, respectiv de 0,15 mm, pentru cele cu lăţimea peste 5 mm). Sârmele de oţel laminat la rece se folosesc, de exemplu, pentru confecţionat pânze de traforaj, resorturi, schelete de umbrele, ca sârme de legat cărţi, etc.

5. ~ **presată** [прессованная проволока; fil pressé; gepreßter Draht; pressed wire; préselt huzal]: Sârmă fabricată din metale moi, de exemplu din plumb, din cupru, etc., prin extrudarea materialului printr'o matriţă, efectuată cu ajutorul unui piston acţionat de o presă hidraulică.

6. ~ **trasă.** V. Sârmă trefilată.

1. **Sârmă trefilată** [тянутая проволока; fil tréfilé, fil étiré, fil tiré; gezogener Draht; drawn wire; huzott huzal]: 1. Sârmă rotundă sau profilată, obținută prin trefilarea, în general la rece, a sârmei laminate. Sârma trefilată e ecruisată prin deformarea plastică suferită la trecerea prin filiere, și are rezistența la rupere mai mare și alungirea și gâtuirea mai mici decât sârma laminată. De cele mai multe ori, sârma e supusă unui tratament termic adecvat, fie în cursul procesului tehnologic de trefilare, fie la terminarea lui, pentru înlăturarea stării de ecruisare, sau pentru obținerea unor anumite caracteristice tehnologice și de rezistență. (V. și sub Trefilare). Sin. Sârmă trasă. — 2. Sârmă de oțel trefilată (v. sub Sârmă de oțel). — 3. Sârmă de oțel nealiat, cu conținut mic de carbon, cu secțiunea rotundă, obținută prin trefilare la rece. (V. și sub Sârmă de oțel).—

Exemple de sârmă numită după caracteristice de rezistență, sau după tratamentul termic la care a fost supusă:

2. **Sârmă călită, de oțel austenitic** [закаленная проволока из аустенитной стали; fil trempé d'acier austénitique; gehärteter Draht aus austenitischem Stahl; hardened wire of austenitic steel; edzett ausztenitikus acélhuzal]: Sârmă de oțel bogat aliat, de exemplu de oțeluri cu mangan (de ex. cu 1% C și 12% Mn) sau de oțeluri inoxidabile (de ex. cu 0,1% C, 18% Cr, 8% Ni), călită în apă dela o temperatură de 1100···1150°, pentru obținerea structurii austenitice, singura structură care permite deformarea plastică prin trefilare a acestor materiale, fără ecruisare prea pronunțată.

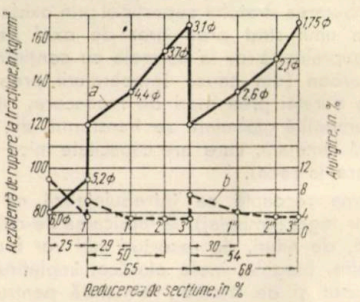
3. ~ **călită, de oțel carbon** [закаленная проволока из углеродистой стали; fil trempé d'acier au carbone; gehärteter Kohlenstoffstahldraht; hardened carbon steel wire; edzett szénacél-huzal]: Sârmă trefilată, de oțel carbon, călită prin încălzire imediat deasupra liniei GOS din diagrama fier-carbon (v.), pentru oțelurile hipoeutectoide, sau deasupra liniei *SK*, pentru cele hipereutectoide, și răcită brusc în apă, în soluții apoase, uleiu sau aer; în microstructură are grăunți fini de cementită într'o masă martensitică. Prin revenire se obțin materiale cu structuri mai stabile, și mai tenace, folosite pentru linii de telecomunicații și de semnalizare, pentru perii de sârmă, etc. Operațiunea se face în instalații cu funcționare continuă, prin trecerea simultană a mai multor fire de sârmă (cari se desfășură de pe vârteln'țe) printr'un cuptor cu mufle, prin baia de răcire, ștergător, baia de revenire, ungător, ștergător și uscător, urmată de înfășurarea în bobine sau în colaci. În ultimul timp se aplică tratamentul final de călire isotermică, prin care se obține sârmă de mare tenacitate și rezistență la oboseală.

4. ~ **cementată** [цементованная проволока; fil d'acier cémenté; zementierter Draht; cemented wire; cementált huzal]. V. sub Sârmă de cupru.

5. ~ **critic ecruisată** [наклепанная проволока в критическом состоянии; fil métallique écroui à l'état critique; in kritischem Zustande kaltgereckter Draht; in critical state cold racked wire; kritikus állapotban hidegenvont huzal]: Sârmă de oțel cu conținut mic de carbon, care a suferit, prin trefilare, o reducere mică a secțiunii (3···10%). Prin recoacerea ei la temperatura de 650···850° se produce o creștere considerabilă a grăunților, ceea ce provoacă o fragilitate pronunțată a sârmei. Pentru a se evita fragilizarea, recoacerea sârmelor critic ecruisate se face prin încălzire la temperaturi mai înalte, imediat deasupra punctului A_3 (950···1000°), urmată de răcire în aer liber.

6. ~ **patentată** [патентированная проволока; fil patenté; patentierter Draht; patented wire; patentirozott huzal]: Sârmă de oțel cu 0,3···0,8%C, care a fost supusă unui tratament termic de patentare (v.), pentru transformarea austenitei în sorbită, structura sorbitică fiind foarte favorabilă din punctul de vedere al caracteristicelor mecanice și al capacității de deformare a materialului. După conținutul în elemente de adaus și după caracteristicele tehnologice și de rezistență urmărite, patentarea se aplică o singură dată sau de mai multe ori, în cursul trefilării.

Elementele de adaus din oțel au influență asupra stabilității austenitei: manganul mărește stabilitatea austenitei și favorizează dispersarea elementelor structurale (e folosit, de ex., la sârmă de resorturi); cromul și cuprul măresc mult stabilitatea, astfel că oțelul devine impropriu pentru patentare; aluminiul, chiar în cantități foarte mici, micșorează stabilitatea, dând o structură foarte neomogenă. Alegerea potrivită a materialului și a dimensiunilor intermediare de trefilare, la cari se efectuează patentarea, pentru obținerea condițiunilor optime de producție și de cost, cum și a caracteristicelor mecanice și tehnologice impuse pentru produsul final, se face pe baza unor nomograme cari dau reducerea de secțiune înainte de patentare, în funcțiune de conținutul în carbon (de ex. reducerea totală de secțiune înainte de patentare nu tre-



Variația caracteristicelor de rezistență ale sârmei de oțel cu 0,70% C, prin trefilare cu două patentări intermediare.

a) rezistență de rupere la tracțiune; b) alungire; trecerile prin filieră sunt marcate 1, 1', 2' 3', 1'', 2'', 3''; patentările după trecerea 1 (secțiune 5,2 Ø) și după trecerea 3' (secțiune 3,1 Ø).

bue să depășească 80% pentru sârmă cu 0,75% C, și 92% pentru sârmă cu 0,40% C). De exemplu,

o sârmă de cablu cu diametrul de 1,75 mm, cu rezistența de rupere la tracțiune de 165 kg/mm², alungirea 3%, și care rezistă la 12 îndoiri repetate și la 25 de răsuciri în două sensuri opuse, se realizează din sârmă laminată de 6 mm din oțel cu 0,70% C, cu două patentări intermediare și prin șapte treceri prin filieră (v. fig.). — La patentare, rebuturile se produc datorită temperaturii prea înalte sau prea joase a cuptorului, duratei prea mari de încălzire, atmosferei oxidante din cuptor, întreruperii în funcționarea instalației de antrenare a sârmei, etc.

Sârma patentată e folosită, de exemplu, ca sârmă pentru cabluri, pentru coarde de pian, resorturi, linii de semnalizare sau de telecomunicații, etc.

1. **Sârmă recoaptă** [отожженная проволока; fil recuit; ausgeglühter Draht; annealed wire; kizzitott huzal]: Sârmă de oțel care a fost supusă unui tratament termic de recoacere de recristalizare (v.), pentru mărirea capacității de deformare la rece, în vederea trefilării (recoacere preliminară a sârmei laminate sau recoacere intermediară), sau unei recoaceri de înmuiere, pentru a obține caracteristicele mecanice și tehnologice impuse pentru produsul final. Sârma recoaptă poate fi neagră (oxidată), când recoacerea se produce în contact cu aerul atmosferic, sau mată (neoxidată) când, în timpul recoacerii, contactul cu aerul e împiedecat prin umplerea oalei de recoacere cu așchii de oțel, cu cărbune de lemn sau cu un gaz neutru sau reductor (azot industrial, gaz de gazogen lipsit de CO_2, hidrogen, etc.).

Recoacerea sârmei se face, fie în cuptoare cu încărcare intermitentă (de ex. în cuptoare cu vatră, în cari sârma e introdusă în oale acoperite, în cuptoare-clopot încălzite cu gaz sau electric, etc.), fie în proces continuu, în cuptoare cu muflă, în băi de sare topită, etc., prin cari sârma e trecută cu ajutorul unei instalații de antrenare și înfășurare.

La recoacere, rebuturile pot fi provocate: prin decarburarea stratului superficial prin oxidare (formarea unui strat prea gros de oxid de fier); prin supraîncălzire, la sârmele cu conținut mare de carbon (din cauza temperaturii prea înalte sau a duratei prea mari de recoacere, structura cu cementită globulară se transformă din nou în perlită lamelară, care are capacitate mică de deformare la rece).

Sârma recoaptă se întrebuințează ca sârmă pentru legat (ambalaj), la fabricarea de cuie spintecate, de nituri, de resorturi cari vor fi călite și revenite, burghie, inele elastice, împletituri, ace de cusut și de tricotat, armatură pentru sticlă armată, inele de siguranță, etc. —

Exemple de sârmă cu largă întrebuințare, din diferite materiale:

2. **Sârmă** de alamă [латунная проволока; fil de laiton; Messingdraht; brass wire; sárgarézhuzal]: Sârmă cu secțiunea rotundă sau profilată, fabricată prin trefilare, din bare de alamă, de compoziție care diferă după scopul în care e utilizată. — După duritate, sârma de alamă se clasifică în sârmă moale (recoaptă), sârmă jumătate tare, și sârmă tare.

Sârma de alamă cu secțiune rotundă, pătrată sau hexagonală, cu diametrul (respectiv diametrul cercului înscris) de 0,1···10 mm, și din care se fabrică șuruburi, nituri, cuie, ținte de tapițerie, țesături de sârmă, lanțuri, perii, etc., e standardizată. Greutatea specifică medie a acestei sârme e de 8,5 kg/dm³; aliajul uzual conține 63% ±1,5 Cu, 35···38% Zn și cel mult 0,6% (Pb+Fe+Sn+Al), sau (pentru sârmele cu diametrul de 5···10 mm), 59±2% Cu, 36···42% Zn și maximum 1% (Fe+Mn+Sn+Pb).

Sârma de alamă pentru lipit și sudat, cu diametrul de 1···3 mm, se fabrică în colaci sau în bobine, iar cea cu diametrul de 2···8 mm, în vergele cu lungimea de 1000 mm. Sârma de alamă cu siliciu e întrebuințată la lipirea și la sudarea alamei, a bronzului, cuprului, oțelului sau a fontei, iar cea de alamă cu staniu (fiind mai dură), în special la încărcarea prin sudură a cuzineților de bronz.

3. **~ de cupru** [медная проволока; fil de cuivre; Kupferdraht; copper wire; vörösréz-huzal]: Sârmă de cupru sau dintr'un aliaj al cuprului cu conținut mare de cupru, obținută prin laminare urmată de trefilare, din bare turnate (având, în general, secțiunea de 80×80 mm). Pentru sârmă de calitate superioară, barele sunt rabotate înainte de laminare. De cele mai multe ori semifabricatul laminat e recopt înainte de trefilare. Sârma de cupru se utilizează pentru fabricarea conductelor electrice, sau a obiectelor de uz industrial (nituri, țesături, etc.), ca metal de aport în sudură, etc.

Sârma de cupru devine plastică (sârmă moale) prin încălzire în absența aerului, urmată de răcire bruscă în apă (recoacere). — După tratamentul termic la care e supusă după trefilare, sârma de cupru se clasifică în sârmă moale (recoaptă), sârmă jumătate tare și sârmă tare (netratată).

Sârma pentru conducte electrice se fabrică din cupru electrolitic; sârma pentru scopuri speciale în electrotehnică se fabrică, uneori, din material obținut prin galvanoplastie (v. Sârmă galvanoplastică). Sârma pentru prelucrare în metalotehnică (de ex. pentru fabricare de nituri, de cuie, țesături, etc.) se fabrică din cupru rafinat pe cale termică (cu conținut de 98,5···99% Cu). Sârma pentru sudură se fabrică din bare de cupru cu un adaus desoxidant (de ex. sârma cu adaus de fosfor sau de siliciu, întrebuințată în sudura oxiacetilenică a cuprului) sau cu adaus desoxidant și un adaus care-i coboară punctul de topire, pentru a evita formarea porozităților (de ex. sârma Canzler, cu 1% Ag și 0,2% P).

Sârma de cupru se folosește adeseori acoperită cu un strat de protecțiune (de staniu, de zinc, cadmiu, etc.) sau de înfrumusețare (argint, aur, etc.). Sârma de cupru folosită la fabricarea conductelor electrice izolate cu cauciuc se acopere cu cositor (prin degresare și decapare, urmate de cositorire prin imersiune în baie de cositor topit sau pe

cale galvanică), cu zinc sau, rareori, cu cadmiu, pentru protecțiunea contra coroziunii prin sulful conținut în cauciuc. — La trefilarea sârmei subțiri și fine (cu diametrul până la 0,04 mm), din sârmă cu diametrul de 1,2 mm, se folosește protejarea prin metoda cementării, care consistă în acoperirea sârmei cu cositor, pe cale electrolitică, urmată de încălzirea (prin trecere printr'un cuptor cu mufle) la 1200°, ceea ce provoacă alierea cositorului cu cuprul. Stratul de aliaj (bronz) format constitue un lubrifiant, ușurând trefilarea. Sârma acoperită prin cementare și trefilată are aspect frumos; uneori, e folosită în locul sârmei aurite. — Pentru broderii, trese, etc. se folosește sârma argintată sau aurită prin depunere galvanică pe un semifabricat obținut prin trefilare, care e trefilat ulterior la dimensiunea finală. Uneori, pentru economisirea aurului, sârma de cupru e placată, în prealabil, cu alamă sau cu tombac.

1. **Sârmă de cupru cu adaus desoxidant** [медная проволока с раскислительной примесью; fil de cuivre contenant des additions désoxydantes; Kupferdraht mit desoxydierenden Zusätzen; copper wire with desoxidizing additions; vörösréz-huzal dezoxidáló adalékkal]. V. sub Sârmă de cupru.

2. ~ **de oțel** [стальная проволока; fil de fer, fil d'acier; Stahldraht, Eisendraht; steel wire; acélhuzal]: Sârmă de oțel, laminată la cald sau la rece, sau trefilată.

Sârma laminată la cald e fabricată prin laminarea prin mai multe treceri a țaglelor pe linii deschise sau semicontinue de laminare, urmată de înfășurarea sârmei în colaci, pe vârtelnițe antrenate de electromotoare (v. și sub Sârmă). Se laminează sârme cu secțiunea în general circulară, cu diametrul de 16···5 mm; la dimensiuni sub 5 mm, rebuturile și costul de fabricație devin foarte mari. Sârma e standardizată în privința calității materialului, a dimensiunilor și a abaterilor dela acestea, a aspectului, a unor caracteristice mecanice și tehnologice, a greutății minime a colacilor; pentru sârme speciale sunt prescrise și alte condițiuni speciale (structură, probe mecanice și tehnologice). Materialul și compoziția lui diferă după scopul în care e utilizată sârma. După metoda de elaborare a oțelului, se deosebesc: sârmă Martin (folosită, de ex., pentru trefilarea sârmei subțiri), sârmă Thomas (folosită, de ex., pentru fabricarea cuielor obișnuite), sârmă Bessemer, sârmă de oțel electric, etc. Oțelul folosit în fabricarea sârmei poate fi: oțel carbon obișnuit, oțel carbon de calitate sau oțel aliat, și anume cu un conținut de carbon mic (0,07···0,16% C), mijlociu (0,18···0,35% C) sau mare. La oțelul aliat, de exemplu, adausul de cupru în oțelul cu 0,15···0,50% C ridică rezistența la coroziune; manganul (0,8···2,0%) și siliciul (1,0···2,5%), în oțelul cu 0,3···0,6% C (sârmă pentru arcuri) măresc elasticitatea (forța de arcuire); un conținut mare de mangan (până la 12%), la oțelul cu 0,9% C dă tenacitate mare și rezistență mare la uzură (sârmă pentru site și vibratoare); un adaus de 4% siliciu mărește rezistivitatea (sârmă pentru rezistențe electrice); adausul câtorva miimi de crom la oțelul cu conținut mare în carbon mărește călibilitatea în adâncime. Defectele sârmei laminate la cald sunt defecte de calibrare (ovalizare, bavuri, profile diforme), de suprafață (suprapuneri, coji, așchii, dungi, sgârieturi, decarburare superficială, exces de arsură de fier) și de material (retasuri, sufluri, incluziuni nemetalice, necorespunzătoare compoziției chimice).

Sârma laminată la rece e fabricată, de cele mai multe ori, din sârmă rotundă trefilată (v. sub Sârmă laminată la rece).

Sârma trefilată e fabricată prin trefilarea (v.) la rece a sârmei laminate la cald. Are un înalt grad de netezime a suprafeței și, deci, numai rareori (de ex. sârma pentru burghie) mai e prelucrată prin abraziune. Se trefilează sârma rotundă sau profilată, cu profilul corespunzător scopului în care e utilizată; de exemplu: sârmă rotundă pentru fabricat cuie, nituri, șuruburi, resorturi, diferite materiale de construcție, burghie, cabluri de oțel, rezistențe electrice, împletituri, țesături, cocleți și pentru linii de telecomunicații sau semnalizare, etc.; și sârmă profilată pentru fabricat cuie, cuie spintecate, resorturi, inele de siguranță, materiale de construcții, rezistențe electrice, împletituri, piulițe, cabluri de oțel, etc. Sârma mai subțire (cu diametrul mai mic decât 4,5 mm) se trefilează, în general, din sârmă laminată cu diametrul de 5 mm, iar cea groasă, din sârmă laminată de grosime uzuală superioară grosimii ei nominale. Înainte de trefilare, sârma e decapată (prin procedee mecanice, chimice, electrochimice sau mixte, în proces continuu sau intermitent), spălată, neutralizată, acoperită cu un strat protector (prin imersiune în băi cu lapte de var sau cu borax, prin fosfatare, uneori prin arămire, etc.) și uscată; stratul protector constitue și un lubrifiant care ușurează trefilarea. În cursul trefilării și, uneori, după ultima trecere prin filieră, sârma e supusă unui tratament de recoacere, pentru înlăturarea efectelor ecruisării (v. și sub Sârmă critic ecruisată). Prin trefilare cresc rezistența la tracțiune, duritatea, solubilitatea în acizi și câmpul coercitiv, însă scad rezistența la rupere prin îndoiri sau răsuciri repetate, greutatea specifică și permeabilitatea magnetică. În anumite scopuri, sârma de oțel e supusă tratamentului termic de călire, la terminarea procesului de trefilare, sau înainte de ultimele treceri prin filieră.

3. ~ **de oțel laminată la cald** [стальная горячекатанная проволока; fil d'acier laminé, fil métallique laminé; Walzdraht, Stahlwalzdraht; rolled wire; melegen hengerelt acélhuzal]. V. sub Sârmă de oțel.

4. ~ **de oțel trefilată** [тянутая стальная проволока; fil d'acier étiré; gezogener Stahldraht; drawn steel wire; huzott acélhuzal]. V. sub Sârmă de oțel.

5. ~ **de oțel zincată** [стальная оцинкованная проволока; fil zingué; verzinkter Draht; galvanized wire; horganyozott huzal]. V. sub Sârmă zincată electrolitic și sub Sârmă zincată la cald. —

Exemple de sârmă numită după scopul în care e folosită:

1. **Sârmă cupru-argint pentru sudură** [медносеребрянная сварочная проволока; fil cuivre-argent pour souder; Kupfer-Silberschweißdraht; copper-silver welding wire; réz-ezüst hegesztő huzal]: Sârmă de cupru electrolitic cu adaus de 1% argint, laminată, în vergele (diametrul 4···8 mm şi lungimea, 1000 mm), care se întrebuinţează la sudarea semifabricatelor de cupru, şi, în special, a plăcilor pentru focarele de locomotivă. Argintul coboară punctul de topire al materialului, făcându-l mai fluid, evitând astfel formarea de pori în cusătura de sudură.

2. ~ **de adaus**: Sin. Sârmă de sudură (v.).

3. ~ **de oţel pentru sudură** [стальная сварочная проволока; fil d'acier pour soudure; Stahlschweißdraht; steel welding wire; hegesztőacél-huzal]: Sârmă neînvelită, cu diametrul de 1···8 mm, în colaci sau în vergele, obţinută prin laminare şi trefilare, din oţel carbon sau din oţel aliat cu crom şi nichel (compoziţia uzuală: 0,12% C, 0,2···0,7 Mn, 18···20% Cr, 8···10% Ni). E întrebuinţată la îmbinarea sau la încărcarea prin sudură, cu flacără sau cu arcul electric, a pieselor de oţel carbon, respectiv de oţel inoxidabil. V. şi sub Electrod de metal.

4. ~ **de parchet** [стельная стружка; paille de fer; Parkettstahlspäne, Stahlwolle; floor wire scraper; parkettadrót]: Sârmă de oţel profilată, cu muchii ascuţite, constituită din aşchiile lungi detaşate dela suprafaţa unor plăci (la maşini de rindelat speciale) sau dela suprafaţa mantalei unor discuri (la strunguri speciale), urmată de aglomerarea lor sau de împletirea în pături sau în gheme. E folosită la răzuirea parchetelor.

5. ~ **de sudură** [сварочная проволока; fil à souder, baguette à souder, fil d'apport, baguette d'apport; Schweißdraht, Zusatzdraht; welding wire; hegesztőhuzal]: Sârmă în colaci sau în vergele drepte, întrebuinţată ca metal de aport în sudura prin topire cu gaz (de ex. în sudura oxiacetilenică) sau în sudura electrică prin procedeele Benardos sau Zerener. Sârma folosită trebue să aibă compoziţia metalului de bază care se sudează, şi poate fi, de exemplu, sârmă de oţel pentru sudură (v.), sârmă cupru-argint pentru sudură (v.), etc.

6. ~ **laminată, călită, pentru arcuri de mobilă** [катанная и закаленная пружинная проволока для мебели; fil à ressorts pour meubles; Möbelfederdraht; furniture spring wire; hengerelt edzett huzal butorrugó részére]: Sârmă laminată, în general de oţel Thomas, cu conţinut mic de carbon (0,15···0,2%), cu diametrul de 5,3···6,5 mm, care e călită imediat după ieşirea din laminor, fie prin cufundarea colacului în apă, fie prin trecerea sârmei, înainte de înfăşurarea în colac, printr'un curent de apă, şi apoi e trefilată în 2···4 treceri, la dimensiunea finală. Prin călire, rezistenţa la rupere a sârmei laminate creşte cu 35···40 kg/mm² şi atinge 60···70 kg/mm², iar după trefilare are o rezistenţă mai mare decât 100 kg/mm². Această sârmă are atât arcuirea necesară, cât şi plasticitate suficientă pentru a permite formarea nodului la extremităţile arcului. —

Exemple de sârmă numită după natura stratului de acoperire:

7. **Sârmă emailată** [эмалированный провод; fil métallique émaillé; emailliertер Draht; enamelled wire; zománchuzal]: Sârmă de cupru sau de aluminiu, acoperită cu o peliculă izolantă de lac email organic, folosită pentru maşinile şi aparatele electrice de curenţi tari şi pentru aparatajul de curenţi slabi, la confecţionarea înfăşurărilor şi pentru legături. Lacurile email folosite cel mai mult sunt: lacurile email pe bază de uleiuri sicative, al căror component principal e un amestec de uleiu de tung şi uleiu de in; lacurile email gliptalice, cari au la bază o răşină gliptalică, de obiceiu modificată cu acizi graşi ai uleiului de in; lacurile email vinilice, cari au la bază răşini vinilice, în special polivinilacetal (şi cari sunt cunoscute sub diferite numiri, ca vinilflex, formex, etc.); lacurile email pe bază de răşini ureo-formaldehidice (cunoscute sub diverse numiri, ca plastopal, etc.); lacurile email siliconice, cari au la bază derivaţi silico-organici. Uneori se foloseşte sârmă emailată cu două straturi de lacuri diferite (de ex. lac de uleiu şi lac gliptalic), la care pelicula are o elasticitate mai mare (suportând, fără a crăpa, înfăşurarea pe un dorn cu diametrul egal cu de trei ori diametrul sârmei).

Acoperirea firului metalic cu lac se face în instalaţii de emailare orizontale sau verticale, pentru emailarea unui singur fir, sau a mai multor fire de sârmă, simultan. — Instalaţiile sovietice „Gigant" permit emailarea simultană a 30···40 de fire cu diametrul de 0,6···2,02 mm, de pe mai multe mosoare. Instalaţia se compune din următoarele agregate principale: dispozitivul de alimentare, baia de lac cu dispozitivul de acoperire uniformă a sârmei, cuptorul de emailat, mecanisme de antrenare şi înfăşurare (v. fig.). Firul metalic se derulează de pe dispozitivul de desfăşurare al maşinii, trece prin dispozitivul de lăcuire, unde se acopere cu o peliculă subţire de lac, şi apoi intră în cuptor, unde pelicula se usucă. Ciclul de lăcuire şi uscare a peliculei se repetă de 2···6 ori, în funcţiune de natura lacului email şi de grosimea peliculei care se urmăreşte să se obţină.

Grosimea peliculei de lac depinde de lacul folosit şi de diametrul nominal al sârmei emailate. Astfel, pentru sârma emailată cu lac pe bază de uleiuri sicative, grosimea peliculei de email variază dela 0,007 mm pentru sârmele cu diametrul nominal sub 0,1 mm, până la 0,04 mm pentru sârmele cu diametrul nominal peste 1,00 mm. În cazul folosirii lacurilor de calitate superioară, cum sunt cele vinilice şi siliconice, grosimea peliculei de email e mai mică (în general, sub 0,02 mm).

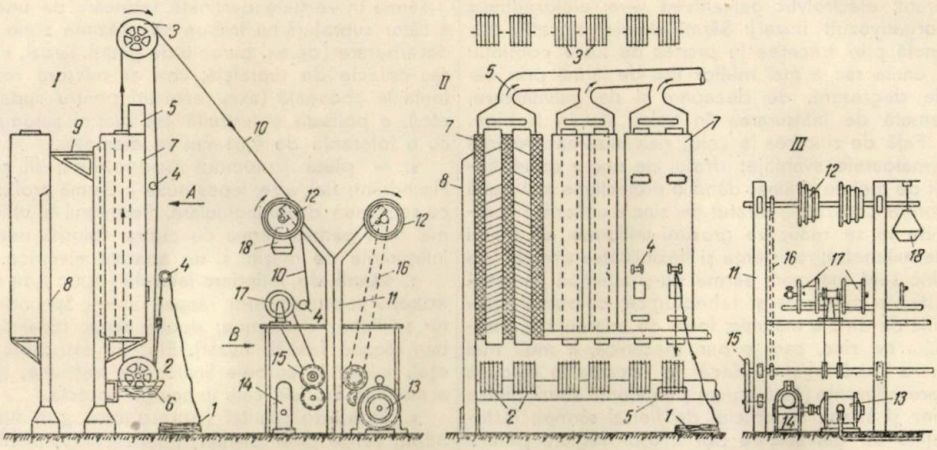
Se produc trei tipuri de sârmă emailată: sârmă emailată normală pentru industria de maşini electrice; sârmă emailată normală pentru industria de curenţi slabi; sârmă emailată specială, termosta-

bilă. Caracteristicele tehnologice ale celor trei tipuri de sârmă emailată sunt determinate de lacul email folosit la fabricarea lor. Primele două tipuri de sârmă emailată sunt izolate cu lacuri email pe bază de uleiuri sicative, rășini gliptalice și rășini vinilice. Pentru fabricarea sârmei email speciale, termostabilă, se folosesc emailurile siliconice, cele pe bază de rășini ureo-formaldehidice și cele gliptalice.

Se folosește sârmă emailată cu diametrul nominal de 0,05···1,56 mm. Sârma emailată mai subțire decât 0,05 mm și cea mai groasă decât 1,56 mm, ca și sârma emailată profilată, se fabrică numai în cazuri speciale.

Sârma emailată se folosește la bobinarea fără înveliș de fire textile, când valoarea tensiunii electrice dintre două spire vecine nu e mare. Tensiunea de străpungere a izolației depinde de natura lacului și de diametrul sârmei; ea variază, de exemplu, dela 250 V pentru sârmă cu diametrul de 0,05 mm, până la 1250 V pentru sârmă cu diametrul de 1,56 mm la izolarea cu un singur lac, și poate atinge valori mult mai mari, de exemplu 4500 V, la izolare cu două lacuri diferite (lac de uleiu și lac gliptalic).

Avantajele față de sârma cu izolație textilă sunt: pelicula izolantă subțire permite obținerea de mașini electrice de putere mai mare la aceleași dimensiuni ale crestăturii (conductibilitatea termică mai mare permite o densitate mai mare a curentului); prețul de cost e mult mai mic (pentru sârma cu diametrul de 0,05 mm, de ex., e până la de șapte ori mai mic decât în cazul izolației cu fire textile).



Schema unei instalații sovietice pentru emailarea simultană a mai multor fire de sârmă de dimensiuni mijlocii, în proces de lucru cu trecere în sens unic.

I) vedere laterală; *II*) vederea agregatului de emailare și uscare, din direcția *A*; *III*) vederea agregatului de mosorare (bobinare), din direcția *B*; *1*) sârmă de cupru neizolată (în colaci); *2*) și *3*) role de ghidare inferioare și superioare; *4*) role intermediare; *5*) tuburi de ventilație prin aspirație; *6*) baie de lac; *7*) cuptor cu trecere a materialului (cu înfășurare din bandă de crom nichel) pentru uscarea sârmei emailate; *8*) carcasa cuptoarelor; *9*) platforma de deservire a rolelor superioare; *10*) sârma emailată uscată; *11*) batiul agregatului de recepție; *12*) roți de întindere; *13*) electromotor; *14*) reductor de turație; *15*) angrenaj reductor; *16*) lanț de transmisiune; *17*) bobine de recepție a sârmei gata; *18*) iluminarea locului de lucru.

1. **Sârmă zincată** [оцинкованная проволока; fil zingué; verzinkter Draht; galvanized wire; horganyozott huzal]: Sârmă de oțel trefilată, protejată cu un strat de zinc, aplicat, fie prin depunere electrochimică (sârmă zincată electrolitic), fie prin imersiune la cald (sârmă zincată la cald).

Zincul depus e format din mai multe straturi de aliaje de fier și zinc, rezultate din difuziunea zincului în fier, iar stratul exterior, din zinc curat. Stratul de zinc, de exemplu pentru o sârmă cu diametrul de 2,4 mm, poate fi foarte subțire (30···50 g/m²), subțire (80···150 g/m²), gros (225···300 g/m²) sau foarte gros (până la 800 g/m²).

Pentru o aceeași calitate a stratului de zinc, rezistența sârmei zincate la atacul agenților atmosferici depinde de grosimea stratului. Astfel, datorită apei de condensare, se formează la suprafața stratului de zinc carbonat bazic de zinc sau hidroxid de zinc (rugină albă), provocând o pierdere din grosimea stratului de zinc. În regiunile interurbane, după o perioadă de demarare, în care pierderile sunt puțin mai mici, acestea pot ajunge la 7···10 g/m² pe an și formează astfel o indicație pentru vieața sârmei zincate.

Sârma zincată e folosită la linii de telecomunicații, la legăturile de manevrare a semafoarelor, la fabricarea de împletituri și țesături de sârmă pentru anumite cabluri, la fabricarea sârmei ghimpate, etc.

După procedeul de zincare, se deosebesc:

1. **Sârmă zincată electrolitic** [проволока оцинкованная электролитическим путем; fil électrolytique zingué; electrolytisch verzinkter Draht; electrolytic galvanized wire; elektrolitikus horganyozott huzal]: Sârmă de oțel zincată, obținută prin trecerea în proces de lucru continuu a unuia sau a mai multor fire de sârmă prin băi de degresare, de decapare și de galvanizare, urmată de înfășurarea în colaci sau în bobine.

Față de zincarea la cald, galvanizarea prezintă următoarele avantaje: stratul de zinc e curat, lipsit de metale străine, dând o protecțiune mai bună contra coroziunii; stratul de zinc e uniform și permite să se realizeze grosimi uniforme de miimi de milimetru; rezistența și flexibilitatea stratului de zinc sunt mai mari; sârma nu-și schimbă caracteristicele mecanice și tehnologice; consumul specific de zinc e mai mic; forța de aderență a stratului de zinc, care e pur mecanică, e mult mai mare (33,6 kg/cm²) decât la zincarea la cald, la care aderența (16,8 kg/cm²) e datorită alierii dintre zinc și stratul superficial de fier al sârmei; instalațiile de galvanizare pot fi ușor reglate pentru grosimea dorită a stratului de zinc; siguranță în exploatare.

2. ~ **zincată la cald** [горячеоцинкованная проволока; fil zingué à chaud; warm verzinkter Eisendraht; warm galvanized wire; melegen horganyozott huzal]: Sârmă de oțel zincată prin imersiune la cald, în proces de lucru continuu, și prin trecerea sârmei care se desfășură din colac, prin băi de decapare, de spălare, de flux desoxidant și de zinc topit (la temperaturi de 435···470°), printr'un dispozitiv de ștergere (cu asbest sau cu strat de cărbuni sau de pietriș și nisip) care determină și uniformizează grosimea stratului de zinc, urmată de înfășurarea în bobine sau în colaci. În multe instalații moderne, sârma e totodată, recoaptă prin trecerea printr'un cuptor de recoacere sau printr'o baie de plumb topit. — În U.R.S.S., băile de zincare sunt constituite, de obiceiu, din cuve cu gaz de protecțiune a suprafeței băii contra oxidării, cu turbionarea zincului și cu vână de apă îndreptată asupra firului, la ieșirea din baie, care dă stratului de zinc un aspect metalic strălucitor.

Grosimea stratului de zinc (caracterizată prin cantitatea de zinc depusă pe suprafața sârmei, în g/m²) și structura lui depind de compoziția chimică și de caracteristicele fizice și mecanice ale sârmei de zincat (aspect, diametru, stare de tensionare, etc.), de calitatea decapării, de durata de trecere prin baia de zinc, de temperatura acesteia și de modul de tratare a sârmei după ieșirea din baia de zinc.

Zincarea la cald provoacă o înrăutățire a caracteristicelor mecanice și tehnologice ale sârmei.

3. **Sârmă** arsă: Sin. Sârmă recoaptă (v.).

4. ~ **Canzler** [проволок Канцлера; fil C.; C. Draht; C. wire; C. huzal]. V. sub Sârmă de cupru.

5. ~ **în vergele** [прутковое железо; fil métallique en baguettes; Drahtstäben; fil rods; gömbvas]: Sârmă îndreptată și tăiată la lungime, pe mașini automate cu dispozitive de îndreptat, cu role și cu matrițe de tăiat. Se taie în vergele sârma pentru fabricarea de șuruburi, de nituri, etc., sârma pentru unelte, sârma pentru sudură, etc.

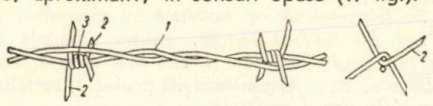
Sârma în vergele destinată fabricării de unelte a căror suprafață nu trebue să prezinte zone de decarburare (de ex. burghie de găurit, tarozi, etc.) sau defecte de suprafață, cari ar micșora rezistența la oboseală (axe, resorturi pentru supape, etc.), e polisată și lustruită pe mașini automate, cu o toleranță de 0,01 mm la diametru.

6. ~ **plată** [плоская проволока; fil plat; Flachdraht; flat wire; lapos huzal]: Sârmă profilată, cu secțiunea dreptunghiulară. Termenul e utilizat mai mult pentru sârma de cupru folosită pentru înfășurările de mașini și de aparate electrice.

7. **Sârmă de întindere laterală** [трос для бокового натягивания; rappel latéral; Spanndraht für seitliche Festlegung; steady span; oldalirányban rögzitő feszitő huzal]. *Elt.:* Fir sau cablu de oțel, folosit în curbele liniilor de tracțiune, spre a menține firul de cale în poziție corectă.

8. **Sârmă de plantat** [проволока для шпалера; corde pour planter; Pflanzschnur; planting cord, garden line; ültető zsinor]. *Agr.:* Cablu de sârmă, în general cu lungimea de 55 m, cu diviziuni corespunzătoare distanței necesare în pepinieră, între puieți (de obiceiu, 40 cm), marcate cu semne vizibile de sârmă neagră, și care servește la plantatul materialului săditor în pepinieră.

9. **Sârmă ghimpată** [колючая проволока; fil de fer barbelé; Stacheldraht; barbed wire; tüskés huzal, tüskés drót]. *Tehn.:* Fir dublu, fabricat prin torsadarea (răsucirea împreună) a două fire de sârmă de oțel moale, neagră sau zincată, pe unul dintre aceste fire fiind fixate, la distanțe egale, noduri cu ghimpi metalici. Nodul cu ghimpi e constituit din două bucăți de sârmă cu vârfurile ascuțite prin tăiere oblică, înfășurate strâns în jurul firului, astfel încât vârfurile să fie îndreptate, aproximativ, în sensuri opuse (v. fig.). Un



Sârmă ghimpată.
1) fir de sârmă de oțel moale; 2) ghimpe; 3) nod de ghimpi.

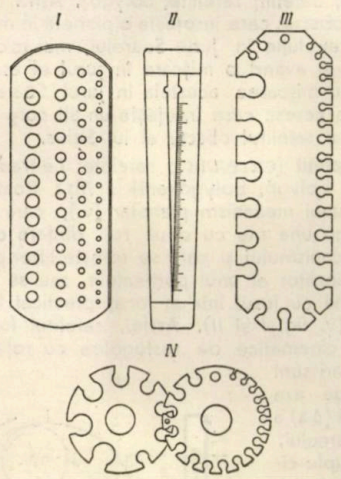
metru de sârmă ghimpată cântărește cca 100 g. Sârma ghimpată se înfășură pe bobine de lemn cu greutatea netă de cca 25 kg.

La mașinile de fabricat sârmă ghimpată se înfășură întâi ghimpii pe unul dintre fire, în timp ce acesta avansează cu distanța dintre două noduri de ghimpi; apoi se răsucește cel de al doilea fir și se înfășură sârma pe bobine. Bobina — care e prinsă într'un cadru rotitor sprijinit în mașină pe două paliere — efectuează o mișcare de rotație în jurul axei sale de simetrie, pentru înfășurare, și o mișcare de rotație în jurul axei longitudinale a cadrului, pentru răsucirea sârmei. Vitesele unghiulare ale bobinei se micșorează pe măsura încărcării ei, astfel încât vitesa lineară la

periferia părții înfășurate să rămână constantă. Mașina poate confecționa cca 150 kg/h sârmă.

1. **Sârmă, cablu de ~**: Sin. Cablu metalic (v.).

2. **Sârmă, calibru pentru ~** [проволочный калибр; calibre à fils métalliques; Drahtlehre; wire gauge; drótkaliber, huzal-idomszer]. *Tehn.*: Calibru pentru controlul diametrului firelor de sârmă, care poate fi constituit dintr'o lamă de oțel cu perforații de diametri diferiți, dintr'o lamă cu o fantă triunghiulară, sau dintr'o lamă sau un disc de tablă, cari au, la periferie, crestături dreptunghiulare de lățimi diferite și cu fundul lărgit (v. fig.).



Calibre pentru sârmă.
I) calibru cu perforații; *II*) calibru cu fantă; *III*) calibru drept cu crestături; *IV*) calibru circular dublu, cu crestături.

La aceste piese, diametrul găurilor, diferitele distanțe dintre laturile fantelor, respectiv lățimea crestăturii, indică o dimensiune fixă. Calibrele cu crestături se folosesc și la controlul grosimii tablelor.

3. **~, împletitură de ~**. V. Împletitură de sârmă.

4. **Sarmațian** [сармат, сарматовый ярус; sarmatien; sarmatische Stufe; Sarmatian; szarmát lépcső]. *Geol.*: Ultimul etaj al Miocenului din partea de Sud-Est a Europei unde, în acest timp, după Tortonian, a urmat o regresiune a mării, care s'a retras din marginea de Nord a Alpilor și a Carpaților și din basinul intraalpin al Vienei, rămânând spre Est o mare internă salmastră, care se întindea peste Marea Neagră și peste Marea Caspică de astăzi, până la lacul Aral (Marea sarmatică). În Sarmațian s'a produs o îndulcire progresivă a apelor; depozitele formate au o grosime de mai multe sute de metri, fiind constituite din argile, nisipuri, calcare cu scoici, gresii oolitice, etc.; ele formează etajul Sarmațian, care încheie seria miocenă și, cu aceasta, și seria marină a depozitelor neogene din Sud-Estul Europei. Depozitele pliocene, cari urmează în această regiune, sunt depozite lacustre de apă din ce în ce mai îndulcită, cu cât sunt mai noi.

Fauna depozitelor sarmatice e o faună marină, puțin variată ca forme. Se întâlnesc mai ales molusce marine, adaptate la condițiunile de viață din apele sălcii. Formele cele mai des întâlnite în Sarmațianul din țara noastră sunt: Mactra podolica, Mactra variabilis, Donax lucida, Tapes gregaria, Solen subfragilis, Cardium protractum, Cardium fittoni, Cerithium pictum, Cerithium disjunctum, Cerithium rubiginosum, Trochus podoliens, etc. Cele mai multe zăcăminte de gaz metan din Transilvania sunt legate de depozitele sarmatice.

5. **Sart** [ванты, пелена; hauban; Want, Wanttau; shroud; csarnak, árbocoldalkötélzet]. *Nav. m.* V. sub Manevră fixă.

6. **Săruri pentru tratamente termochimice** [соли для термохимических обработок; sels pour traitements thermochimiques; Salze für thermochemische Behandlungen; salts for thermo-chemical treatments; sók thermokémiai eljárások részére]. *Metl.*: Săruri întrebuințate, de cele mai multe ori în amestec cu alte substanțe, în tratamentele termochimice de durcisare superficială (de ex. cementare, carbonitrurare, alitare, calorizare, cromare, etc.) a anumitor oțeluri carbon sau oțeluri aliate cu crom, nichel sau molibden uneori și a fontelor. În tratamentele termochimice, unele elemente sau corpuri disociate din săruri (fiind încălzite împreună cu aliajul la temperatura de 830···850°) difuzează în aliaj, reacționează cu el și formează un strat superficial de compuși metalici (carburi, nitruri, etc.), realizându-se apoi, printr'o răcire bruscă, durcisarea superficială a pieselor de oțel. Elementele din săruri cari, prin difuziunea lor în aliaje, modifică proprietățile acestora, sunt carbonul, azotul, cromul, aluminiul, siliciul. Cele mai folosite sunt sărurile cari la temperaturi de peste 800° se disociază desvoltând bioxid de carbon, care în contact cu cărbunele din amestecul de săruri, dă naștere oxidului de carbon, care difuzează și separă carbon cu formare de carburi și bioxid de carbon. Carbonul este eliberat de asemenea și în cazul folosirii de cianuri, când se formează și azot, hidrocarburi, etc.

Carbonații folosiți ca săruri în tratamente termochimice sunt carbonatul de bariu, carbonatul de sodiu și carbonatul de potasiu. Amestecurile de carbonați și alte substanțe folosite formează grupul amestecurilor solide pentru tratamente termochimice. Astfel de amestecuri carburante solide, numite amestecuri de cementare, sunt, de exemplu, următoarele: carbonat de bariu 40 părți, cărbune de lemn 60 părți; cocs de petrol 50 părți, lignit superior 45 părți; carbonat de calciu 5 părți, carbonat de bariu 15 părți; etc.

Cianurile folosite ca săruri în tratamente termochimice sunt: cianura de sodiu, cianura de calciu, ferocianura de potasiu. Amestecurile de cianuri cu alte substanțe formează grupul amestecurilor lichide pentru tratamente termochimice; ele au punctul de topire de obiceiu sub 800···850°. Sărurile cianice conținând carbon și azot produc, prin descompunere, fie cementarea, fie

nitrurarea oțelului, și anume: cianizarea la temperatură joasă (500···700°), când predomină difuziunea azotului, produs prin disociere, începând cu temperatura de 500° și, prin difuziunea în oțel, produce nitrurarea acestuia; cianizarea la temperatură înaltă (800···850°), când predomină acțiunea de disociere a carbonului care, difuzând în oțel, produce cementarea acestuia. Astfel de amestecuri sunt, de exemplu: ferocianură de potasiu în praf 2 părți, bicromat de potasiu 1 parte, dextrină (pentru obținerea unei mase vâscoase); cianură de potasiu 5 părți, borat de sodiu 2 părți, azotat de potasiu 2 părți, acetat de plumb 1 parte; cărbune animal 20 părți, corn sau copită sdrobită de vite 6 părți, azotat de potasiu 8 părți, clorură de sodiu 40 părți, cleiu 5 părți; copită sau corn de vită, în granule, 16 părți, chinchină (scoarță de arbore de chinchină) 8 părți, ferocianură de potasiu 4 părți, azotat de potasiu 2 părți, clorură de sodiu 2 părți, săpun verde 30 părți; etc. Cu amestecurile cu cianuri se realizează cel mai complet tratament termochimic, aplicat la durcisarea pieselor de oțel de calitate.

Clorurile folosite ca săruri în tratamente termochimice sunt: clorura de crom, clorura de aluminiu, clorura de siliciu, etc. Aceste săruri se descompun și elementele lor, difuzând în oțel, produc, afară de durcisarea acestuia, și ameliorarea altor proprietăți. De exemplu: clorura de crom face oțelul inoxidabil; clorura de aluminiu, obținută din reacția clorurii de amoniu cu aluminiu în pulbere, calorizează oțelul, făcându-l inoxidabil și refractar; etc.

Întrebuințarea sărurilor în tratamentele termochimice ale oțelurilor e limitată de costul lor ridicat și de dificultatea procesului tehnologic; ele sunt folosite numai când piesele de oțel trebue să aibă și alte proprietăți speciale, afară de duritate.

1. **Săruri de curățire:** Sin. Flux (v. S.).
2. ~ **de protecțiune:** Sin. Flux (v. S.).

3. **Sas** [воздушная камера; sas; Schleuseneinsatz; lock of a sluice; zsilipbetét]. 1. *Fund.:* Tub de oțel de formă cilindrică, fixat la partea superioară a unui cheson închis, pentru executarea fundațiilor cu aer pneumatic, și destinat să facă legătura între camera de lucru și ecluza chesonului, pentru a permite trecerea lucrătorilor și a materialelor din ecluză în camera de lucru, și invers. E echipat cu o scară metalică interioară și poate fi închis la cele două capete cu capace etanșe. V. și sub Cheson și sub Fundații cu chesoane închise.

4. **Sas** [шлюзная камера; sas; Kammer; lock chamber; zsilipkamra]. 2. *Cs.:* Compartimentul principal al unei ecluze, cuprins între capul anterior și capul posterior al ecluzei. V. și sub Ecluză cu sas.

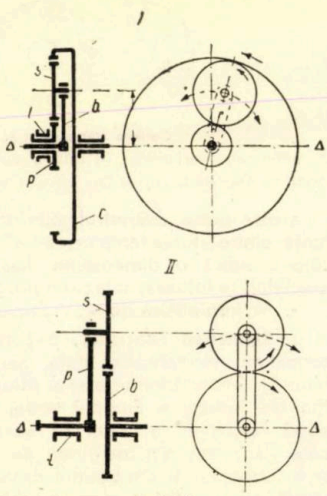
5. **Sas** [форкамера; sas; Vorraum, Vorkammer; antechamber; előkamra]. 3. *Tehn. mil.:* Încăpere situată la intrarea în adăposturi și în lucrări de fortificație, destinată să fie un tampon, pentru a permite trecerea, din atmosfera viciată cu gaze toxice de afară, în atmosfera din interior, liberă de gaze toxice. În sas se fac desechiparea și desinfectarea oamenilor cari vin de afară; prin el se face și evacuarea aerului încărcat cu bioxid de carbon din interior.

6. **Sâsâiac.** *Ind. lăr.:* Pătul pentru porumb, de formă circulară, construit din nuiele împletite. (Termen regional).

7. **Sassolin** [сассолин; sassoline; Sassolin; sassolin; szassolin]. *Mineral.:* $B(OH)_3$. Acid boric natural, cristalizat în foițe triclinice albe. Se întâlnește ca produs de sublimare în fumarolele vulcanilor, sau ca depuneri de izvoare termale.

8. **Satelit** [спутник (планеты), сателлит; satellite; Satellit; satellite; bolygó]. *Astr.:* 1. Corp ceresc obscur, care însoțește o planetă în mișcarea ei de revoluție în jurul Soarelui, mai mic decât planeta și având o mișcare în jurul ei asemănătoare cu mișcarea acesteia în jurul Soarelui. — 2. Corp ceresc care însoțește un alt corp ceresc. Exemplu: satelitul obscur al lui Sirius.

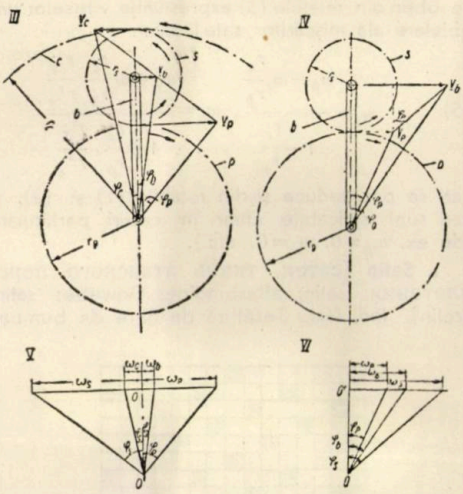
9. **Satelit** [сателлит; satellite; Leitrad; guide wheel; bolygó, bolygókerék]. *Mș.:* Roată dințată a unui mecanism planetar (v.), care angrenează cu una sau cu două roți dințate centrale ale mecanismului și care se rotește liber pe fusul corespunzător al unui port-satelit, sau se rotește împreună cu fusul într'un locaș practicat în port-satelit (v. fig. *I* și *II*). Astfel, satelitul formează cupluri cinematice de rostogolire cu roțile centrale, cari sunt axate pe axa centrală (ΔΔ) a mecanismului, și un cuplu cinematic de rotație cu port-satelitul (*b*), care, la rândul lui, formează un cuplu cinematic de rotație cu un palier (*l*) axat pe aceeași axă centrală; la mecanismul planetar cu angrenare interioară (v. fig. *I*), satelitul (*s*) formează un cuplu de rostogolire cu roata planetară (*p*), și un cuplu de rostogolire cu coroana dințată (*c*), iar la mecanismul planetar cu angrenare exterioară (v. fig. *II*), satelitul (*s*) formează un cuplu de rostogolire cu roata planetară (*p*). Deci, satelitul poate avea o mișcare de rotație în jurul axei fusului port-satelitului (*b*) și o mișcare relativă de revoluție față de roata planetară (*p*) a mecanismului, ceea ce permite transformarea unei miș-



Sateliți.
I) satelitul unui mecanism planetar cu angrenare interioară; *II*) satelitul unui mecanism planetar cu angrenare exterioară; s) satelit; *b*) port-satelit; *p*) roată planetară; *c*) coroană dințată; *l*) palier; Δ-Δ) axa centrală.

cări de rotație în alte mișcări de rotație, cu raporturi de transmisiune diferite, după condițiunile impuse celorlalte elemente cinematice (roți centrale, port-satelit, etc.) ale mecanismului planetar.

Datorită transformărilor variate de mișcare pe cari le asigură satelitul, mecanismele planetare se folosesc la multe mașini sau aparate, de exemplu la reductoare, la diferențiale de vehicule, etc. La unele mecanisme planetare, portsatelitul e înzestrat cu doi sau cu mai mulți sateliți, în care caz are forma unui butuc cu brațe sau a unei casete (cu sau fără butuc stelat). Satelitul poate fi o roată dințată cilindrică (de ex. la reductoare) sau conică (de ex. la diferențiale de automobil), cu dinți drepți, inclinați, etc.



Determinarea grafică a vitezelor unghiulare.
III) mecanismul planetar cu angrenare interioară, cu poligonul vitezelor tangențiale; *IV*) mecanismul planetar în angrenare exterioară; *V* și *VI*) poligoanele vitezelor unghiulare, pentru cele două mecanisme planetare; *s*) satelit; *b*) port-satelit; *p*) roată planetară; *c*) coroana dințată; V_b), V_p) și V_c) vitezele tangențiale ale port-satelitului, roții planetare și coroanei dințate; ω_s), ω_b), ω_p), ω_c) vitezele unghiulare ale satelitului, port-satelitului, roții planetare și coroanei dințate; φ_s), φ_b), φ_p), φ_c), unghiurile formate de razele vectoare respective, cu direcția O—O'.

Mișcările satelitului pot fi determinate grafic, cu ajutorul poligonului vitezelor unghiulare, sau analitic, din relațiile raporturilor de transmisiune

$$(1)\quad i_{ps}=\frac{\omega_p-\omega_b}{\omega_s-\omega_b}=-\frac{r_s}{r_p}\quad \text{și}\quad (2)\quad i_{sc}=\frac{\omega_s-\omega_b}{\omega_c-\omega_b}=\frac{r_c}{r_s},$$

unde i_{ps} e raportul dintre raza satelitului (r_s) și raza roții planetare (r_p), i_{sc} e raportul dintre raza coroanei dințate (r_c) și raza satelitului (r_s), ω_s și ω_b sunt vitezele unghiulare ale mișcărilor de rotație și de revoluție ale satelitului (ω_b fiind vitesa unghiulară a port-satelitului), iar ω_p și ω_c sunt vitesele unghiulare ale roții planetare (*p*) și ale coroanei dințate (*c*). La mecanismul cu angrenare interioară se poate folosi numai relația (1), pe când la cel cu angrenare exterioară se folosește și relația

$$(3)\quad i_{pc}=i_{ps}\cdot i_{sc}=\frac{\omega_p-\omega_b}{\omega_c-\omega_b}=-\frac{r_c}{r_p},$$

deoarece satelitul nu modifică raportul de transmisiune i_{pc} dintre roata planetară (*p*) și coroana dințată (*c*). Pentru determinarea mișcărilor satelitului cu ajutorul metodei grafice, se construesc poligoanele vitezelor tangențiale și unghiulare (v. fig. *III* și *IV*, respectiv *V* și *VI*). La un mecanism cu angrenare interioară, la care toate elementele cinematice sunt în mișcare (v. fig. *III* și *IV*), rezultă

$$(4)\quad \begin{cases} \omega_s=-\operatorname{tg}\varphi_s=-\dfrac{V_b+V_c}{r_s}, & \omega_b=\operatorname{tg}\varphi_b=\dfrac{V_b}{r_p+r_s}, \\ \omega_p=\operatorname{tg}\varphi_p=\dfrac{V_p}{r_p}, & \omega_c=-\operatorname{tg}\varphi_c=-\dfrac{V_c}{r_c}, \end{cases}$$

unde V_s, V_p și V_c sunt vitesele tangențiale și φ_s, φ_b, φ_p și φ_c sunt unghiurile, indicate în fig. *III* și *IV*; știind că

$$(5)\quad V_b=(V_p-V_c)/2 \text{ și } r_c=r_p+2\,r_s,$$

din relațiile (4) se obțin expresiunile vitezelor unghiulare ale mișcărilor satelitului

$$(6)\quad \omega_s=-\frac{\omega_p-\omega_c\,r_c/r_p}{1-r_c/r_p};\quad \omega_j=\frac{\omega_p+\omega_c\,r_c/r_p}{1+r_c/r_p},$$

cari se pot deduce și din relațiile (1) și (3), și cari sunt aplicabile chiar în cazuri particulare (de ex. $\omega_p=0$, $\omega_c=0$, etc). La un mecanism cu angrenare exterioară, la care toate elementele cinematice sunt în mișcare (v. fig. *V* și *VI*), rezultă

$$(7)\quad \omega_s=\operatorname{tg}\varphi_s=\frac{V_b-V_p}{r_s},\quad \omega_b=\operatorname{tg}\varphi_b=\frac{V_b}{r_s+r_p}\text{ și}$$

$$\omega_p=\operatorname{tg}\varphi_p=\frac{V_p}{r_p},$$

de unde se obține relația dintre vitesele unghiulare ale mișcărilor satelitului unui mecanism diferențial ($\omega_p\neq 0$).

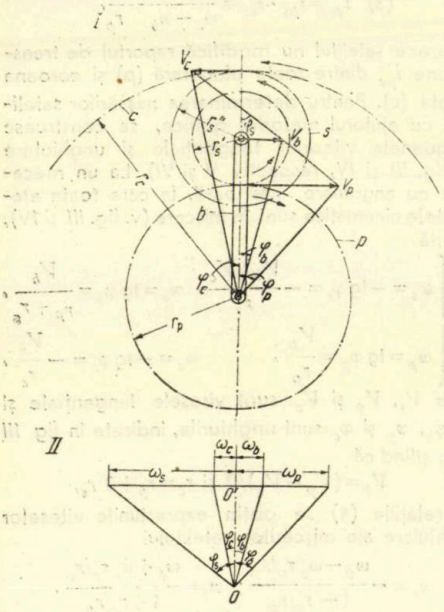
$$(8)\quad \omega_s=\omega_b\,(1+r_p/r_s)-\omega_p\,r_p/r_s,$$

care se poate deduce și din relația (1), și care, pentru mecanismul statoplanetar ($\omega_p=0$), devine

$$(9)\quad \omega_s=\omega_b\,(1+r_p/r_s).$$

1. **Satelit dublu** [двойной сателлит; satellite double; doppeltes Leitrad; double guide wheel; ketlős bolygókerék]: Satelit cu dințare, razele cercurilor primitive ale celor două dințări fiind diferite. Satelitul dublu, care poate fi alcătuit prin solidarizare a două roți dințate sau poate fi confecționat monobloc, se folosește atât la mecanisme planetare cu angrenare interioară, cât și la mecanisme planetare complexe.

Mişcările satelitului dublu se determină grafic, cu ajutorul poligonului viteselor unghiulare, sau analitic, din relaţiile dintre raporturile de transmisiune. — Pentru determinarea mişcărilor satelitului mecanismelor planetare cu angrenare interioară prin metoda analitică, se folosesc relaţiile (v. fig. *I*).



Determinarea grafică a vitezelor unghiulare la mecanismul planetar cu satelit dublu.

I) mecanismul planetar cu satelit dublu, cu angrenare interioară, cu poligonul vitezelor tangenţiale; *II*) poligonul vitezelor unghiulare; *s*) satelit dublu cu razele r_s' respectiv r_s''; *b*) port-satelit; *p*) roată planetară; *c*) coroană dinţată; V_b), V_p) şi V_c) vitezele tangenţiale ale port-satelitului, roţii planetare şi coroanei dinţate; ω_s), ω_c), ω_b), ω_p) vitezele unghiulare ale satelitului, port-satelitului, roţii planetare şi coroanei dinţate; φ_s), φ_c), φ_b), φ_p) unghiurile formate de razele vectoare respective, cu direcţia O-O'.

$$(1) \qquad i_{pc} = i_{ps} \cdot i_{sc} = \frac{\omega_p - \omega_b}{\omega_c - \omega_b} = -\frac{r_c}{r_p} \cdot \frac{r'_s}{r''_s}$$

şi

$$(2) \qquad i_{ps} = -\frac{\omega_p - \omega_b}{\omega_s - \omega_b} = -\frac{r'_s}{r_p},$$

unde i_{ps} e raportul dintre raza mică a satelitului r'_s şi raza roţii planetare r_p; i_{sc} raportul dintre raza coroanei dinţate r_c şi raza mare a satelitului r''_s, iar ω_b, ω_p şi ω_c, vitezele unghiulare ale port-satelitului (care e viteza unghiulară în mişcarea de revoluţie a satelitului), ale roţii planetare şi ale coroanei dinţate. Pentru determinarea mişcărilor satelitului prin metoda grafică, la un mecanism planetar la care toate elementele cinematice sunt în mişcare, se construesc poligoanele vitezelor liniare şi unghiulare (v. fig. *I* şi *II*), din cari rezultă

$$\omega_s = -\operatorname{tg}\varphi_s = -\frac{V_b + V_c}{r''_s}, \quad \omega_b = \operatorname{tg}\varphi_b = \frac{V_b}{r_p + r'_s}$$

(3)

$$\omega_p = \operatorname{tg}\varphi_p = \frac{V_p}{r_p}, \quad \omega_c = -\operatorname{tg}\varphi_c = -\frac{V_c}{r_c},$$

unde V_b, V_p şi V_c sunt vitezele lineare, şi φ_s, φ_b, φ_p şi φ_c, sunt unghiurile, indicate în fig. *I* şi *II*; ştiind că

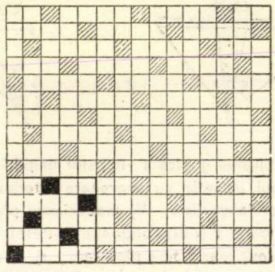
(4)
$$V_b = \frac{r''_s}{r'_s + r''_s}(V_p + V_c) - V_c \text{ şi } r_c = r_p + r'_s + r''_s,$$

se obţin din relaţiile (3) expresiunile vitezelor unghiulare ale mişcărilor satelitului:

$$(5) \qquad \omega_s = \frac{\omega_p - \omega_c \frac{r_c}{r_p}}{1 - \frac{r_c}{r_p}}, \quad \omega_b = \frac{\omega_p + \omega_c \frac{r_c}{r_p} \frac{r'_s}{r''_s}}{1 + \frac{r_c}{r_p} \cdot \frac{r'_s}{r''_s}}$$

cari se pot deduce şi din relaţiile (1) şi (2), şi cari sunt aplicabile chiar în cazuri particulare (de ex. $\omega_p = 0$, $\omega_c = 0$, etc.).

1. **Satin** [сатен, ткань атласного переплетения; satin; atlasbindiges Gewebe; satin; szatin]. *Ind. text.:* Ţesătură de fibre de bumbac



Satin (atlaz) cu raportul de 5/5.

sau de fibre artificiale, deasă, lucioasă pe o parte şi mată pe cealaltă, care se întrebuinţează, în special pentru halate, şorţuri, căptuşeli de haine, etc.

2. **Satinare** [сатинирование; satinage; Satinieren, Glätten; glazing, glossing; szatinirozás simitás]. *Ind. text.:* Procedeu mecanic care se aplică produselor textile satin, serj şi poplin, pentru a li se da un luciu deosebit.

Se execută la un calandru cu cilindri riflaţi, având între 8 şi 20 striuri (rifluri) pe milimetru. Cilindrii sunt încălziţi la 100···140°.

3. **Saturare** [насыщение, сатурирование; saturation; Sättigung; saturation; telítés]. *Fiz., Chim., Tehn.:* Aducerea unui sistem fizicochimic sau tehnic în stare de saturaţie (v.) într'o anumită mărime caracteristică a sa, faţă de o altă

mărime care se variază, mărimile sistemului cari nu depind de acestea două fiind menţinute constante. — Saturarea unei soluţii în raport cu o anumită substanţă, de exemplu, e operaţiunea de aducere a concentraţiei soluţiei în acea substanţă la valoarea ei maximă care se poate realiza în condiţiunile date. Saturarea soluţiei se poate obţine, fie prin disolvarea unei noi cantităţi de substanţă în soluţie, fie (când concentraţia de saturaţie creşte cu temperatura) prin scăderea temperaturii soluţiei. — Saturarea vaporilor unei anumite substanţe, cari se găsesc într'un spaţiu închis, se poate obţine fie prin vaporizarea unei noi cantităţi de substanţă, fie prin răcirea incintei respective.

1. **Saturarea** îmbrăcămintelor rutiere [насыщение дорожного покрытия; saturation des revêtements routiers; Sättigung der Straßenverkleidungen; saturation of the road coverings; utburkolat-telités]. *Drum.:* Aşternerea unei cantităţi sup'ementare de criblură pe suprafaţa unei îmbrăcăminte rutiere asfaltice, pentru a absorbi excesul de bitum sau de gudron, ieşit la suprafaţă.

2. **Saturat** [насыщенный, сатурированный; saturé; gesättigt; saturated; telitett]. *Chim.:* Calitatea unui corp chimic de a nu forma compuşi de adiţie. Saturaţia e datorită lipsei de valenţe libere. Formula unui compus chimic saturat nu conţine legături multiple. Compuşii chimici saturaţi sunt mult mai stabili decât cei nesaturaţi Ei nu se polimerizează între ei şi sunt oxidaţi numai în condiţiuni energice. Exemple de compuşi saturaţi sunt hidrocarburile parafinice şi derivaţii lor funcţionali. Se numesc saturaţi şi radicalii cari nu conţin legături multiple, şi ciclurile din formulele moleculelor mai mari, cari nu conţin duble legături. V. şi Nesaturat.

3. **Saturaţie** [насыщенность; saturation; Sättigung; saturation; telités]. *Fiz., Chim., Tehn.:* Starea limită a unui sistem fizicochimic sau tehnic, în care o mărime caracteristică sistemului, care a crescut odată cu varierea într'un anumit sens a unei a doua mărimi, nu mai creşte la o nouă variaţie de acest sens a celei de a doua mărimi. Se spune că sistemul fizicochimic e saturat în prima mărime, în raport cu cea de a doua mărime ca variabilă, celelalte mărimi independente, caracteristice sistemului, fiind menţinute constante.

O soluţie, într'un mediu de soluţie dat, de exemplu, se numeşte saturată în raport cu una dintre substanţele disolvate, dacă concentraţia acestei substanţe nu mai creşte când se adaugă la soluţie o nouă cantitate din această substanţă; concentraţia considerată e, deci, în acest caz, mărimea în care e saturată soluţia, cantitatea de substanţă adăugită e variabila, iar celelalte mărimi de stare independente ale soluţiei (temperatura, etc.) sunt presupuse constante. — Vaporii dintr'un anumit spaţiu închis sunt saturaţi (în presiune), când presiunea lor nu mai creşte la introducerea în spaţiu a unei noi cantităţi de vapori (fiindcă vaporii introduşi se condensează); în acest caz, cantitatea de substanţă introdusă în volum e variabila, iar toate mărimile de stare cari nu depind de presiune şi de cantitatea de vapori introdusă în volum (temperatura, etc.) sunt presupuse constante. — Un material feromagnetic e saturat în polarizaţie magnetică $\overline{M}$, dacă aceasta nu mai creşte, oricare ar fi creşterea intensităţii $\overline{H}$ a câmpului magnetic (mărimea variabilă, faţă de care se consideră saturaţia în polarizaţie magnetică, numită saturaţie magnetică). Chiar în stare de saturaţie, inducţia magnetică $\overline{B}$, care depinde numai de mărimile $\overline{H}$ şi $\overline{M}$, conform relaţiei $\overline{B}=\mu_0\overline{H}+4\pi\overline{M}$, mai creşte însă cu $\overline{H}$, dar exclusiv în urma creşterii mărimii $\overline{H}$, fiindcă mărimea $\overline{M}$ rămâne constantă; variaţia inducţiei magnetice în stare saturată în $\overline{M}$ provine însă exclusiv din faptul că inducţia magnetică nu e independentă de $\overline{H}$ şi de $\overline{M}$. — O şosea se numeşte saturată din punctul de vedere al circulaţiei, când numărul de tone-kilometri de transport efectuat cu anumite tipuri de vehicule, raportat la unitatea de timp şi la unitatea de lungime de şosea, nu mai poate creşte la creşterea cererii de trafic (din cauză că lăţimea şoselei nu permite decât circularea în paralel a unui anumit număr de vehicule, iar vehiculele în serie nu pot depăşi vitesa celui mai încet dintre ele).

4. ~ **a torenţilor** [насыщение горного потока; saturation des torrents; Sättigung der Wildbäche; saturation of the torrents; vadpatak-telités]. *Hidr.:* Starea de încărcare cu materiale a apei unui torent, în care orice nouă adăugire de materiale ar avea drept consecinţă depunerea noilor materiale pe fundul albiei.

Volumul de materiale târît de unitatea de volum de apă are expresiunea:

$$\eta=\frac{\gamma(v-\omega)}{\omega(d-\gamma)},$$

în care γ e greutatea specifică a apei, v e vitesa medie a torentului, calculată cu formula lui Chézy: $v=c\sqrt{R_j}$, ω e vitesa limită de târîre a apei pentru materialul de o anumită dimensiune, d e greutatea specifică a materialului adus de torent, iar R_j e raza hidraulică.

Valorile coeficientului η pot fi mai mari decât unitatea; de exemplu, un torent cu vitesa medie de 12,7 m/s poate căra materiale având o vitesă limită de târîre de 4 m/s, în cantitate considerabilă (de 1,55 ori mai mare decât volumul de apă), fără a se produce o depozitare a acestora.

5. ~ **a tubului electronic** [насыщение электронной лампы; saturation des tubes électroniques; Elektronenröhrensättigung; thermionic valve saturation, thermionic tube saturation; elektroncső-telités]. *Fiz.:* Regim de funcţionare a tubului electronic în care curentul anodic e egal cu curentul de emisiune al catodului.

Intensitatea curentului care se stabileşte între catodul şi anodul unui tub electronic cu doi elec-

trozi creşte odată cu tensiunea aplicată între anod şi catod (v. şi sub Sarcină electrică adevărată). Pentru o anumită valoare a tensiunii anodice, numită tensiune de saturaţie, intensitatea lui devine egală cu intensitatea curentului de emisiune a catodului şi se numeşte intensitate de saturaţie a tubului. Intensitatea curentului de emisiune al catodului are expresiunea dată de formula lui Richardson (v. sub Efect Richardson). Conform acestei formule, ar trebui ca intensitatea curentului de saturaţie să fie independentă de tensiunea anodică. Datorită efectului Schottky (v. Schottky, efect ~), curentul de saturaţie este totuşi uşor crescător cu tensiunea anodică. Saturaţia se produce şi în tuburile cu mai mulţi electrozi; curentul de saturaţie se poate repartiza în acest caz între catod şi unul sau mai mulţi dintre ceilalţi electrozi.

1. **Saturaţie a unei şosele** [предел грузонапряженность дороги; saturation d'une route; Sättigung einer Straße; saturation of a road; úttelités]. *Drum.:* Limita capacităţii maxime de circulaţie, la care poate ajunge o şosea (sau o stradă), prin creşterea necontenită a traficului. Încercarea de a depăşi această limită produce strangularea circulaţiei, deoarece toate vehiculele în serie trebue să circule cu vitesa vehiculului celui mai încet. În parte, saturaţia se poate remedia prin adoptarea unei circulaţii cu sens unic şi prin interzicerea accesului vehiculelor cu vitesă mică. V. şi sub Saturaţie.

2. ~ **magnetică** [магнитное насыщение; saturation magnétique; magnetische Sättigung; magnetic saturation; mágneses telités]. *Elm.:* Stare a materialelor feromagnetice, în care polarizaţia magnetică $\overline{M}$ nu mai creşte când creşte intensitatea câmpului magnetic $\overline{H}$ din interiorul lor. În stare saturată, momentele magnetice ale particulelor de material sunt orientate în direcţia intensităţii câmpului magnetic.

Starea de saturaţie se caracterizează, de obiceiu, prin mărimea $4\pi M_\infty$, în care $\overline{M}_\infty$ e polarizaţia corespunzătoare saturaţiei. Această mărime intervine aditiv în expresiunea $B=\mu_0\overline{H}+4\pi\overline{M}_\infty$ a inducţiei magnetice corespunzătoare şi reprezintă termenul aditiv al inducţiei care rămâne constant la saturaţie. El se numeşte uneori şi inducţia magnetică de saturaţie $\overline{B}_S=4\pi\overline{M}_\infty=\overline{B}-\mu_0\overline{H}$. Pentru fier, nichel şi cobalt sub punctul Curie, B_S are valorile 2,16 Wb/m², 0,6 Wb/m² şi 1,77 Wb/m².

Alierea fierului cu metalele neferomagnetice micşorează inducţia de saturaţie şi măreşte intensitatea câmpului magnetic la care se saturează materialul metalic. Alierea cu nichel micşorează, de asemenea, inducţia magnetică de saturaţie, dar alierea cu 34,5% cobalt, care corespunde compusului Fe_2Co, o măreşte la cca 2,368 Wb/m².

3. **Saturaţie, coeficient de** ~ [коэффициент насыщения; coefficient de saturation; Sättigungsfaktor; saturation coefficient; telitési tényező]. *Expl. petr.:* Coeficient egal cu raportul dintre volumul efectiv ocupat de o anumită fază fluidă (gaze, ţiţeiu sau apă) şi volumul total de pori dintr'un anumit volum al unei roce. — Suma coeficienţilor de saturaţie ai unei roce în diferite fluide e egală cu unitatea. — Coeficientul de saturaţie în ţiţeiu e unul dintre factorii cari determină valoarea industrială a unui zăcământ de ţiţeiu.

4. **Saturaţie, curent electric de** ~ [электрический ток насыщения; courant électrique de saturation; elektrischer Sättigungsstrom; electric saturation current; villamos telitési áram]. *Elt.* În cazul unui curent electric care consistă în mişcarea de ioni sau de electroni şi căruia îi stă la dispoziţie numai un anumit număr de ioni şi de electroni formaţi în unitatea de timp, se înţelege prin curent de saturaţie intensitatea de curent corespunzătoare trecerii la electrozi a tuturor ionilor şi electronilor disponibili, astfel încât unei noi urcări a tensiunii dintre electrozi nu-i mai corespunde o creştere a intensităţii curentului.

Metalele solide nu prezintă intensitate de saturaţie a curentului de conducţie care trece prin ele, fiindcă acest curent consistă în ele în circulaţia de electroni liberi, a căror vitesă creşte cu tensiunea electrică aplicată. La aceste metale, fie că frecarea nu creşte cu vitesa electronilor, fie că, dacă aceasta creşte şi deci vitesa lor nu poate depăşi o anumită valoare, topirea şi vaporizarea metalului nu permit să se pună în evidenţă saturaţia.

Mediile cari sunt conductoare mediocre, în cari curentul electric consistă în mişcarea ionilor şi a electronilor formaţi prin ionizare, prezintă intensitate de saturaţie a curentului. Astfel de medii sunt fluidele organice şi gazele ionizate de ionizatori externi cu acţiune constantă, cât timp se produc în ele descărcări neîntreţinute. Odată cu ionizarea prin ciocnire şi trecerea la descărcarea autoîntreţinută, intensitatea curentului de descărcare din gaze depăşeşte valoarea ei de saturaţie şi creşte din nou.

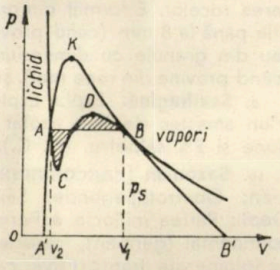
Curenţii cari consistă în trecerea prin vid a unor electroni (uneori ioni) emişi de electrozi iradiaţi cu lumină (electroni fotoelectrici), de electrozi iradiaţi radioactiv sau de electrozi încălziţi (electroni termionici), au, de asemenea, o intensitate de saturaţie, fiindcă numărul de electroni (ioni) emişi de aceşti electrozi în unitatea de timp e dat, şi depinde numai de radiaţia incidentă, de temperatură, respectiv de substanţa radioactivă. La electronii termionici, intensitatea de saturaţie a curentului poate fi depăşită prin aplicarea unei tensiuni foarte înalte, suficientă pentru a învinge forţa imagine de natură electrică (v. Schottky, efect ~). Ea prezintă interes în tuburile electronice. V. şi sub Tub electronic.

5. **Saturaţie, grad de** ~ [степень насыщенности; degré de saturation; Sättigungsgrad; saturation degree; telitési fok]. *Chim. fiz.:* Raportul dintre valoarea actuală a mărimii în care e saturabil un sistem fizicochimic sau tehnic, şi valoarea de saturaţie a acelei mărimi. Gradul de saturaţie e subunitar înainte de saturaţie şi e echiunitar la saturaţie. V. şi Saturaţie, coeficient de ~,

1. **Saturație,** interval de ~ [интервал насыщения; intervalle de saturation; Sättigungsabstand; saturation interval; telitési térköz]. *Chim. fiz.:* Intervalul care corespunde, la presiune de saturație dată, diferenței $v_2 - v_1$ dintre volumele specifice ale vaporilor saturați și lichidului, în diagrama isotermei de stare. Valori apropiate se pot obține cu ajutorul ecuației de stare a lui van der Waals:

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT,$$

unde a și b sunt constante ale substanței considerate. În această diagramă, presiunea de saturație, corespunzătoare unei anumite temperaturi, rezultă din isoterma respectivă trasând o orizontală (isobară) AB, astfel încât ariile cuprinse între isoterma teoretică $ACDB$ și dreapta AB, și situate sub, respectiv deasupra lui AB, să fie egale (porțiunea în S a isotermei dintre A și B se reduce la un punct K pentru isoterma critică). Dacă un gaz se comprimă isoterm dedesubtul presiunii sale critice, în punctul B (p_s, v_1), corespunzător saturației, presiunea lui nu mai crește și începe condensația, pentru ca, la atingerea punctului A (p_s, v_2), întregul volum disponibil să fie ocupat de lichid și presiunea să înceapă să crească apoi din nou la o nouă micșorare a volumului ocupat de substanță.



Intervalul de saturație A'AKBB' în diagrama isotermică.

2. **Saturație,** presiune de ~ [упругость насыщенного пара, давление насыщения; pression de saturation; Sättigungsdruck; saturation pressure; telitési nyomás]. *Chim. fiz.:* Presiunea maximă pe care o pot avea vaporii unui corp, la care densitatea vaporilor e maximă la temperatura considerată, respectiv când temperatura e minimă la densitate de vapori dată. Ea se stabilește când, la temperatura considerată, respectiv la densitatea considerată, vaporii sunt în contact și în echilibru cu faza lichidă, respectiv solidă care are compoziția lor chimică; ea depinde de o singură variabilă de stare (în general, temperatura).

Presiunea de saturație p_s se exprimă în funcțiune de temperatura absolută T, cu ajutorul formulei lui Clapeyron-Clausius, referitoare la căldura de vaporizație λ:

$$\lambda = T\,(v_2 - v_1)\,\frac{dp_s}{dT},$$

(în care v_1 și v_2 sunt volumele specifice ale lichidului și vaporilor) și folosind formule empirice pentru căldura de vaporizație. Se folosește, de exemplu, formula

$$\lambda = (\lambda_0 + \alpha T - \varepsilon T^2)\left(1 - \frac{p}{p_c}\right),$$

în care λ_0, α și ε sunt constante, iar p_c e presiunea critică (v.). Folosind constanta de gaz moleculară R', e valabilă relația:

$$(v_2 - v_1) = \frac{R'T}{P}\left(1 - \frac{p}{p_c}\right).$$

Introducând în ecuația lui Clapeyron-Clausius și integrând, se obține

$$\ln p_s = -\frac{\lambda_0}{R''T} + \frac{\alpha}{R'}\ln T - \frac{\varepsilon}{R'}T + i.$$

Se poate arăta că $\alpha = C_p - C_l$, unde C_p și C_l sunt căldurile specifice moleculare ale vaporilor și lichidului la presiune constantă; constanta ε e adeseori neglijabilă, iar constanta de integrare se exprimă prin formula $i = i' + \ln R'$, în funcțiune de constanta chimică i' a substanței; pentru gazele monoatomice, un calcul cuantic dă expresiunea $i = -3{,}703 + 1{,}5\,M$, unde M e greutatea moleculară a gazului.

Se folosește și următoarea formulă:

$$\lg p_s = A - \frac{B}{t + C},$$

în care A, B și C sunt constante caracteristice substanței.

Când curbura medie a suprafeței lichidului e mare și R_1, R_2 sunt razele de curbură principale, considerate pozitive pentru suprafețele convexe, diferența dintre presiunea de saturație observată p_{so} și cea valabilă p_s deasupra suprafeței plane a lichidului este:

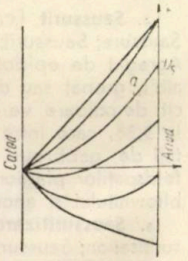
$$p_{so} - p_s = \frac{\alpha\delta}{\delta_l - \delta}\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_a}\right),$$

unde δ și δ_l sunt densitățile vaporilor și lichidului.

Presiunea de saturație a vaporilor deasupra lichidului subrăcit e mai mare decât presiunea lor de saturație deasupra lichidului solidificat, la aceeași temperatură, aceste două presiuni devenind egale în punctul triplu al substanței.

3. **Saturație,** tensiune electrică de ~ [напряжение насыщения; tension de saturation; Sättigungsspannung; saturation voltage; villamos telítésifeszültség]. *El.:* Tensiunea electrică minimă dintre electrozi, pentru care curentul electric dintre aceștia ajunge la intensitatea lui de saturație.

În cazul unei diode cu catodul și anodul formați din plane paralele infinite, curba potențialului electric dintre acești doi electrozi e tangentă în origine la axa absciselor, când anodul e pus la tensiunea de saturație față de catod (v. fig.).



Repartiția potențialului electric în spațiul dintre electrozii diodei, pentru diferite valori ale potențialului anodic. a) curba potențialului electric corespunzătoare potențialului anodic de saturație U_s.

4. **Saturator** [сатуратор; saturateur; Sättiger; saturator; telítő berendezés]. *Tehn.:* Aparat folosit pentru concentrarea unei soluții până la saturație, prin disolvarea unui solid sau a unui gaz.

Saturatorul de var pentru epurarea apei, de exemplu, e format dintr'un rezervor conic în care apa e adusă la fund într'o suspensie de lapte de var şi decantează, ridicându-se către partea superioară; saturatorul de amoniac şi bioxid de carbon se foloseşte la fabricarea sodei după procedeul Solvay. Saturatoarele cu gaz seamănă cu coloanele de rectificare sau cu turnurile cu materiale de umplere.

1. **Saturn** [сатурн; Saturne; Saturn; Saturn; Saturnus]. *Astr.:* Planetă mare a sistemului solar (a doua în ordinea mărimii). Apare de pe Pământ ca o stea de mărimea întâi. Planeta se roteşte în jurul Soarelui la o depărtare mijlocie de 9,54 ori mai mare decât cea dintre Pământ şi Soare. Volumul ei este de 312 ori mai mare decât volumul Pământului, iar masa ei este de 95,2 ori mai mare decât masa Pământului. Densitatea sa medie este de 0,66, deci aproape de opt ori mai mică decât densitatea Pământului, planeta fiind, probabil, în parte, în stare gazoasă, sub care se găseşte un strat de ghiaţă, în care e conţinut un nucleu dens, solid. Are diametrul ecuatorial de 118 000 km şi diametrul polar de 102 250 km. Are o durată de revoluţie de 29,46 ani pământeşti. Durata de rotaţie în jurul axei polilor e de 10 h 14 min. Discul planetei apare brăzdat de fâşii paralele cu planul ecuatorial. Planeta are în jurul ei un inel cu diametrul de cca 269 000 km şi lăţimea de cca 12 000 km, însoţit de două alte inele concentrice, interioare, inclinate cu 27° faţă de planul orbitei planetei. Saturn are nouă sateliţi: Mimas, Enceladus, Tethys, Dione, Rhea, Titan, Hyparion, Capetus şi Phoebe.

2. **Saturnism:** Sin. Intoxicaţie cu plumb (v. Plumb, intoxicaţie cu ~).

3. **Saulă** [трос; filin; Leine; hawser, warp, tow rope; vékony kötél]. *Nav. m.:* Parâmă cu diametrul de circa un centimetru, folosită la bord pentru sondă, pentru bandulă şi pentru diferite legături — mai ales pentru fixarea obiectelor la bord, unde nu se cer parâme groase.

4. **Saussurit** [сассюрит; saussurite, jade de Saussure; Saussurit; saussurite; saussurit]. *Mineral.:* Agregat de epidot, de zoizit, însoţit uneori de albit, grenat sau de scapolit, de cuarţ şi de calcit, de coloare verde-cenuşie, cu densitatea până la 3,38, care intră în compoziţia anumitor varietăţi de gabbrouri. E un produs de alterare al feldspaţilor plagioclazi, în special al labradorului, bitownitului şi anortitului.

5. **Saussuritizare** [сассюритирование; saussuritisation; Saussuritisierung; saussuritisation; saussuritizálás]. *Mineral.:* Alteraţie datorită fenomenelor autometamorfice sau dinamometamorfice, caracteristică pentru unele gabbrouri, prin care plagioclazii se transformă într'un amestec de zoizit, epidot, albit, actinot, granat, etc., luând un aspect compact, fără luciu şi fără clivaje.

6. **Savană** [саванна; savane; Savane; savannah; szavana]. *Topog.:* Câmpie, în regiunile tropicale, acoperită cu ierburi, presărată din loc în loc cu tufe sau cu arbori.

7. **Savart** [саварт; savart; Savart; savart; savart]. *Acust.:* Unitate logaritmică de măsură pentru intervalele muzicale. Valoarea în savarţi a unui interval e egală cu de o mie de ori logaritmul zecimal al valorii intervalului. De exemplu, o octavă echivalează cu 1000 $\log_{10} 2 = 301{,}03$ savarţi. Practic, intervalul de un savart e cel mai mic interval perceptibil pentru auz.

8. **Savură** [валуны, балласт; detritus; Rohsplitt; detritus; nyers zuzalék]. *Drum.:* Material pietros, folosit ca material de agregare la construirea macadamului ordinar, şi care e obţinut prin sortarea pietrei sparte rezultate din concasarea rocelor. E format din granule cu dimensiunile până la 8 mm (când provine din roce dure), sau din granule cu dimensiunile până la 20 mm (când provine din roce moi), şi din făină de piatră.

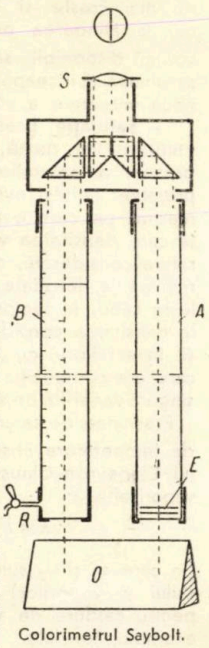
9. **Saxifraginã.** *Expl.:* Exploziv constituit dintr'un amestec de 76% azotat de bariu, 22% cărbune şi 2% salpetru. (N. C.).

10. **Saxonian** [саксонниановый слой; saxonien; Oberrothliegende; Saxonian; szaxonián]. *Geol.:* Partea mijlocie a Permianului de tip epicontinental (german), caracterizată prin gresii şi conglomerate transgresive, care marchează limita tectonică şi paleogecgrafică dintre Paleozoic şi Mesozoic.

11. **Saybolt, coloare ~** [цвет Сейболита; couleur S.; S. Farbe; S.'s colour; S. szin]. *Ind. petr.:* Coloarea unei benzine, determinată cu colorimetrul Saybolt (v.). E exprimată prin înălţimea în ţoli a coloanei de benzină care are, prin transparenţă, o coloare egală cu aceea a unui etalon de coloare galbenă-verzuie.

12. **~, colorimetru ~** [колориметр Сейболита; colorimètre de S.; S. Kolorimeter; S.'s colorimeter; S. kolorimétер]: Colorimetru folosit pentru aprecierea colorii benzinelor prin comparaţie cu un etalon constituit din două discuri de sticlă suprapuse, colorate în galben-verzuiu.

Instrumentul se compune din două tuburi cilindrice de sticlă (*A*) şi (*B*) cu lungimea de câte 50 cm şi o oglindă (*O*) care reflectă în tuburi lumina zilei sau a unei lămpi cu lumină asemănătoare. Tubul (*A*) e gol şi are la baza (*C*) cele două discuri comparatoare colorate (*E*). În (*B*) se introduce benzina care se scurge prin robinetul (*R*) până când, observând prin sistemul optic (*S*), cele două colori de comparat apar egale. În acest moment, înălţimea în ţoli a benzinei în tubul (*B*) reprezintă coloarea Saybolt a benzinei.



Colorimetrul Saybolt.

1. **Saybolt, secundă ~** [секунда Сейболита; seconde S.; S. Sekunde; S'. second; S. másodperc]. V. Saybolt, viscozitate ~.

2. **Saybolt, viscozimetru ~** [вискозиметр Сейболита; viscos mètre S.; S. Viskosimeter: S.'s viscosimeter; S. viszkoziméter]. *Ind. chim.:* Instrument de măsură a viscozităţii unui lichid, prin măsurarea timpului de scurgere a unui anumit volum de lichid (50 cm^3) printr'un orificiu standard. În principiu, se compune dintr'un recipient metalic cilindric, având la bază un orificiu închis cu un dop de plută. Recipientul e ţinut la temperatură constantă, într'o baie de uleiu. Se umple complet recipientul cu lichidul de cercetat. Prin deschiderea bruscă a orificiului, lichidul curge într'un balon cotat, de 50 cm^3. Se măsoară timpul de scurgere a acestei cantităţi, în secunde; valoarea găsită constitue viscozitatea Saybolt (v.) a lichidului. Există două tipuri de viscozimetre Saybolt: Saybolt Universal, pentru uleiuri obişnuite, şi Saybolt Furol, pentru uleiuri foarte vâscoase. El ese deosebesc numai prin diametrul orificiului, care e mai mare la viscozimetrul Saybolt Furol.

Viscozimetrul Saybolt e folosit mai ales în industria petrolieră din afara Europei. V. şi Saybolt, viscozitate ~.

3. **~, viscozitate ~** [вязкость Сейболита; viscosité S.: Zähigkeit nach S.; S. viscosity; S. viszkozitás]: Timpul, în secunde, în care se scurg 50 cm^3 de lichid din viscozimetrul Saybolt (v.). Viscozitatea Saybolt nu reprezintă un raport între vitesa de scurgere a apei şi cea a lichidului de cercetat, ca viscozitatea Engler, ci o mărime convenţională comparativă, valabilă numai pentru viscozimetrul Saybolt.

Tabloul care urmează cuprinde corelaţia dintre viscozităţile Saybolt şi Engler.

Viscozitate Saybolt	Viscozitate Engler	Viscozitate Saybolt	Viscozitate Engler
36,1	1,2	204,0	6,0
65,0	2,0	239,0	7,0
100,5	3,0	273,0	8,0
135,0	4,0	308,0	9,0
169,5	5,0		

Peste 9 grade Engler, valorile sunt proporţionale, conform ecuaţiei

$S = 34{,}2\ E$ sau log. $S = 1{,}5340 + \log E$.

4. **Sb.** *Chim.:* Simbol literal pentru elementul antimoniu (stibiu).

5. **Sbalţ.** *Ind. ţăr.:* Parte componentă a unui joagăr (v. fig. sub Joagăr). (Termen regional).

6. **Sbânţ.** *Ind. ţăr.:* Parte componentă a unui joagăr (v. fig. sub Joagăr). (Termen regional).

7. **Sbat:** Sin. Paletă de roată de navă (v.).

8. **Sbaturi, roată cu ~** [гребное колесо, лопастное колесо; roue à aubes; Schaufe'rad; blade-wheel; lapátkerék]. *Nav. fl.:* Roată cu palete, fo'osită ca propulsor al unei nave (v. sub Paletă de roată de navă). Rotile cu sbaturi se montează fie lateral, (câte două) faţă de corpul navei, calate pe un arbore orizontal care are axa perpendiculară pe axa longitudinală a navei, fie la pupă (câte una), calate pe un arbore orizontal care are axa în prelungirea axei longitudinale a navei. Rotile cu sbaturi, laterale, se folosesc, în general, la propulsia navelor cu pescaj mic (cari navighează pe ape interioare); rotile cu sbaturi la pupă se folosesc mai rar, în special la propulsia navelor în navigaţia fluvială, la tropice.

9. **Sbor** [полет, летание; vol; Flug; flight; repülés]. *Av.:* Deplasarea în atmosferă a unui corp care se menţine în aer datorită sustentaţiei, corpul fiind, fie mai uşor decât aerul (de ex. un balon, un dirijabil, etc.), fie mai greu decât aerul, şi reclamă, deci, un consum de energie din interior (la pasări, avioane, etc.) sau din exterior (la smeu, la planor, frunze, fulgi, etc.). În primul caz, sustentaţia se datoreşte diferenţei dintre greutatea volumului de aer deslocuit şi greutatea corpului; în cel de-al doilea caz, sustentaţia se obţine prin faptul că, pe suprafeţele portante ale corpului în mişcare, mediul exercită forţe de sustentaţie cari echilibrează greutatea. — Uneori, se numeşte sbor şi mişcarea în atmosferă rarefiată sau în vid (de ex. s'ar spune sborul unei rachete în spaţiul interplanetar).

În sborul unui sistem tehnic, de exemplu al unei aeronave, trebue să se obţină o forţă de sustentaţie (portanţă) şi o forţă de propulsie, ca şi posibilitatea de dirijare. La aerostate, adică la vehiculele aeriene mai uşoare decât aerul, sustentaţia se obţine independent de vitesa lor, iar la aerodine, adică la vehiculele aeriene mai grele decât aerul, sustentaţia rezultă din „echilibrul" aerodinamic. Pentru propulsie se folosesc grupuri motopropulsoare (agregate motor-elice) sau reactoare. Dirijarea se realizează prin adaptarea unor cârme de direcţie şi de profunzime.

Asupra oricărei aeronave în sbor acţionează următoarele forţe: greutatea G, care trece prin centrul de greutate al aeronavei; portanţa (forţa de sustentaţie sau de susţinere) P, care e componenta forţei aerodinamice, perpendiculară pe vitesa aeronavei; rezistenţa la înaintare R_x, care e componenta orizontală a forţei aerodinamice, paralelă şi de sens contrar cu vitesa aeronavei (direcţia de înaintare); tracţiunea T, care e produsă de grupul motopropulsor sau prin reacţiune, şi are valoare nulă pentru aerostatele libere şi pentru planoare, cum şi pentru orice alte aeronave cari nu au un sistem propriu de propulsie; forţele inerţiale (forţa centrifugă), când variază valoarea absolută a acceleraţiei sau când traiectoria e curbă. Pentru ca o aeronavă să sboare în condiţiuni de echilibru dinamic stabil, trebue ca forţa rezultantă şi cuplul rezultant cari acţionează asupra ei să fie nule. În sbor orizontal rectiliniu şi uniform, acest echilibru e exprimat prin ecuaţiile $P = G$ şi $R_x = T$.

La aerodine, portanţa e produsă de acţiunea dinamică a aerului asupra unor suprafeţe fixe (de ex., la avioane şi planoare) sau mobile (în general, rotitoare, de ex. la elicoptere), iar rezis-

tența la înaintare e datorită deplasării aeronavei, provocată de forța de tracțiune; la sborul fără motor, tracțiunea e dată de componenta după tangenta la traiectorie a greutății aeronavei, când aeronava coboară. La aerostate, portanța e datorită diferenței dintre greutatea specifică a aerului și greutatea specifică medie a aerostatului; rezistența la înaintare a aerostatelor nepropulsate e nulă, deoarece tracțiunea e nulă, aeronava deplasându-se pe o traiectorie aproape verticală.

Când aceste forțe au un moment rezultant, aeronava efectuează o mișcare de rotație în jurul centrului de greutate, ceea ce face sborul imposibil. Pentru anularea acestui moment, când se efectuează centrajul (fixarea poziției centrului de greutate) trebue satisfăcută condițiunea de stabilitate (v. sub Stabilitate). Centrajul se efectuează prin repartiția corectă a greutăților cari determină poziția fixă a centrului de greutate, prin repartiția suprafețelor cari determină poziția variabilă a punctului de aplicație al rezistenței aerului, și prin dispunerea adecvată a arborelui de propulsie al motorului respectiv a arborilor motoarelor aeronavelor cu motopropulsie, care determină poziția punctului de aplicație al tracțiunii.

Mișcarea centrului de greutate pe traiectorie și mișcările aeronavei în jurul acestui centru determină evoluțiile aeronavei în sbor. Din punctul de vedere al echilibrului dinamic în sbor, evoluțiile pot fi: normale, cu echilibru dinamic stabil; acrobatice, cu echilibru dinamic instabil; nepermise, cu echilibru dinamic indiferent (de ex. vrila plată), fiindcă acestea pot deveni periculoase.

Sborul normal cuprinde următoarele evoluții cu echilibru stabil: decolarea, sborul orizontal, sborul în urcare, sborul în coborîre, virajul și aterisarea sau amerisarea. Toate celelalte evoluții sunt acrobatice sau nepermise, de exemplu picajul și angajarea, resursa, lumânarea (șandela), sfredelele și vârtejurile, bucla lui Nesterov sau looping the loop, alunecările pe aripă, vrila plată, sborul pe muchie, etc. (v. și Evoluția avionului).

Sborul mecanic cuprinde: pilotajul aeronavei, care consistă în conducerea evoluțiilor aeronavei în condițiuni de siguranță din punctul de vedere aerodinamic; navigația aeriană, care consistă în orientarea sigură a aeronavei pe drumul voit, între două puncte (v. Pilotaj; v. și Navigație 2).

Sborurile aeronavelor se clasifică după următoarele criterii: sistemul de propulsie (motopropulsie, reacțiune, etc.); felul evoluțiilor (de ex. sbor orizontal, sbor în urcare, în coborîre, acrobatic); distanța străbătută, dela aerodromul de plecare (în zona de aerodrom, sau în afara acestei zone); scopul urmărit (școală, antrenament, încercări tehnice, transport de călători, mărfuri, poștă, sport, etc.); condițiunile meteorologice și de vizibilitate (la vedere, fără vizibilitate); regimul juridic (sbor intern, sbor internațional); etc.

1. **Sbor acrobatic** [фигурный полет, высший пилотаж; vol acrobatique; Kunstflug; trick flight, acrobatic flight; műrepülés]: Sbor în care o aeronavă efectuează evoluții cari comportă, fie o schimbare bruscă a poziției, fie o poziție anormală, cum și o variație anormală sau bruscă a vitesei.

Sborul acrobatic, care se practică în școli de pilotaj, e util fiindcă servește la obișnuirea piloților cu readucerea aeronavei în condițiuni normale de sbor, când ea s'ar angaja incidental în poziții sau în regimuri de sbor anormale.

2. ~ **cu motor** [моторный полет; vol avec moteur; Motorflug; power flight, engine flight; motoros repülés]. *Nav. a.*: Sborul unei aeronave cu sistem propriu de propulsie (de ex.: aerodină sau dirijabil), obținut prin forța de tracțiune realizată cu un grup motopropulsor sau cu un reactor. Sbor cu motor pot fi atât susținerea și deplasarea aeronavei în spațiul atmosferic, cât și desprinderea ei de pe sol.

3. ~ **de aerodrom** [полет над аэродромом; vol dans les limites de l'aérodrome; Flug in den Flugplatzgrenzen; flight in the aerodrome boundaries; repülőtéri repülés]: Sbor care se execută în limitele zonei aerodromului. În această zonă se execută, în general, sboruri de școală sau de antrenament, cum și sboruri pentru încercările tehnice ale aeronavelor. Sborurile de aerodrom reclamă condițiuni meteorologice locale favorabile, însă nu sunt condiționate de existența la bord a instrumentelor de navigație aeriană.

4. ~ **de noapte** [ночной полет; vol de nuit; Nachtflug; night flight; éjtszakai repülés]: Sborul unei aeronave în intervalul dela apusul până la răsăritul Soarelui, când aeronavele în sbor sau obiectele neiluminate nu sunt vizibile distinct dela o anumită distanță impusă (de ex. 5 km). Sborul de noapte se practică, în general, pe parcursuri intercontinentale sau transoceanice, sau în misiuni cu caracter special. Acest sbor implică măsuri speciale de securitate pentru decolare, sbor, aterisare intenționată sau forțată, etc., ca, de exemplu: balizarea luminoasă a aerodromurilor și a căilor aeriene respective, iluminarea instrumentelor de bord, iluminarea aerodromurilor, cum și repere pentru iluminat pe sol (faruri, fuzee sau paraşute luminoase).

Sborul de noapte e considerat sbor fără vizibilitate, deoarece se efectuează instrumental; totuși, în nopțile senine și cu lună plină, vizibilitatea e foarte bună, ceea ce asigură pilotajul și navigația aeriană în bune condițiuni.

5. ~ **de performanță** [тренировочный полет; vol de performance; Leistungsflug; performance flight; gyakorló repülés]. *Nav. a.*: Sbor de înălțime, durată, distanță sau vitesă, e efectuat, în general, cu planoare de performanță.

6. ~ **de școală** [учебный полет; vol d'école; Schulflug; school flight; iskolarepülés]: Sbor care are ca scop formarea sau antrenarea personalului navigant. La pilotajul cu motor se deosebesc următoarele sboruri de școală: sbor în dublă comandă, cu doi piloți la bord (dintre cari unul e cel în pregătire), în care se execută ture de pistă în jurul aerodromului; sbor în simplă comandă, cu un pilot la bord (cel în pregătire), în care se execută ture de pistă în zona sau în afara zonei aero-

dromului; sbor de lucru aerian în dublă sau în simplă comandă, în zona aerodromului sau în afara ei, în care se execută alte evoluții decât cele ale turului de pistă. — La pilotajul fără motor se deosebesc următoarele sboruri de școală: salturi de sbor, planoarele fiind lansate cu sandow-ul sau cu automosorul; sboruri de performanță.

1. **Sbor fără motor** [безмоторный полет; vol sans moteur; motorloser Flug; flight without engine; motornélküli repülés]. *Nav. a.*: Sbor al unei aeronave, cu sau fără sistem propriu de propulsie, obținut prin acțiunea dinamică a curenților de aer. La aeronavele fără sistem propriu de propulsie (de ex. aerostate sau planoare), susținerea și deplasarea în atmosferă reprezintă sborul fără motor al acestuia; la aeronavele cu sistem propriu de propulsie, sborul fără motor, adică cu motorul oprit intenționat sau forțat, se folosește, în general, la coborîre.

2. ~ **fără vizibilitate** [слепой полет; vol sans visibilité, pilotage sans visibilité, P. S. V.; Blindflug, Blindfliegen; blind flight; vakrepülés, műszerrepülés]: Sbor în care pilotajul și navigația sunt efectuate fără ca linia orizontului și reperele de pe sol să fie vizibile dela bordul aeronavei. În sborul fără vizibilitate, pilotajul și orientarea aeronavei pot fi efectuate numai după indicațiile instrumentelor de bord; de aceea, la navigația fără vizibilitate se folosesc, în general, sisteme și procedee radioelectrice (v. Navigație radioelectrică). — Pentru pilotaj, adică pentru menținerea echilibrului de sbor al aeronavei, sunt necesare următoarele instrumente de bord: giroorizontul (orizontul artificial), indicatorul de pantă și de viraj, girodirecționalul (indicatorul de cap), vitesometrul, altimetrul și variometrul. — În navigația aeriană, pentru orientarea aeronavei sunt necesare instrumente de bord ca radiocompasul, compasul de aviație (busola magnetică), girodirecționalul, altimetrul și ascultătoarele (căștile), cari recepționează semnalele emise de radiofarurile pentru dirijarea sborurilor.

3. ~ **în afara zonei aerodromului** [маршрутный полет; vol sur campagne; Überlandflug; cross country flight; helyközi repülés, vándorrepülés]: Sbor între două puncte situate în afara zonei aerodromului sau în interiorul acestei zone, dacă distanța dintre punctele considerate depășește o anumită valoare minimă (cca 30 km). Se folosește un buletin meteorologic pentru ora la care se efectuează.

4. ~ **în palier**: Sin. Sbor orizontal (v.).

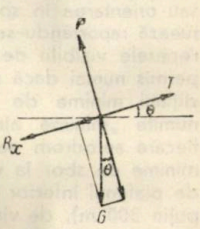
5. ~ **instrumental** [инструментальный полет; vol instrumental; Instrumentalflug; instrumental flight; műszerrepülés]: Sbor care se execută când „minima atmosferică" pentru sborul la vedere nu e îndeplinită (v. sub Sbor la vedere); e condiționat de existența, la bordul aeronavei, a unor instrumente de sbor speciale, a unei stațiuni de radio, de emisiune-recepție, cum și a unui echipaj cu pregătire corespunzătoare. Pentru evitarea ciocnirilor, sborurile instrumentale sunt dirijate de anumite stațiuni de pe sol.

Uneori, se folosește sborul instrumental fictiv (de ex. la sborul de școală), în care pilotul e obligat să piloteze fără vizibilitate, deși condițiunile de sbor la vedere sunt satisfăcute.

6. ~ **în urcare** [подъём, полет с набором высоты; vol ascendant, montée; Steigflug; rising flight; emelkedőrepülés]: Sbor normal, pe o traiectorie în general rectilinie și inclinată cu un unghiu pozitiv față de linia orizontului (pantă de urcare). Dacă aeronava are o mișcare uniformă, condițiunile de echilibru dinamic sunt exprimate prin relațiile:

$$G\cos\theta = P, \quad T = R_x + G\sin\theta,$$

unde P e portanța, R_x e rezistența la înaintare, G e greutatea aeronavei, T e forța de tracțiune a sistemului de propulsie, iar θ e unghiul de pantă. Din aceste condițiuni de echilibru (prima fiind ecuația de sustentație, iar a doua, ecuația de propulsie), rezultă că portanța necesară e mai mică în urcare decât în sborul orizontal; ea descrește pe măsură ce unghiul θ crește, și devine nulă pentru $\theta = 90°$, adică pentru urcarea pe verticală a unui avion. Tracțiunea necesară trebue să fie mai mare în urcare decât în sborul orizontal, deoarece trebue să compenseze și componenta după traiectorie $G\sin\theta$ a greutății aeronavei.



Compunerea forțelor cari se exercită asupra unei aeronave în urcare.

Vitesa necesară sborului în urcare (V_θ) e exprimată prin relația $V_\theta = V\sqrt{\cos\theta}$, unde V e vitesa necesară sborului orizontal. Din această relație rezultă că vitesa necesară sborului în urcare (V_θ) crește când unghiul de pantă crește, dar e sensibil egală cu V pentru unghiuri de urcare θ mici ($V_\theta \approx V$).

Puterea necesară sborului în urcare, $N_\theta = T_\theta V_\theta$ e mai mare decât puterea necesară sborului orizontal, ea crescând direct proporțional cu tracțiunea necesară și fiind influențată de vitesa necesară (V_θ). Rezultă că, pentru a urca, motorul sau motoarele aeronavei trebue să aibă un excedent de putere $N_\theta - N$ față de puterea necesară sborului orizontal. — Deoarece puterea disponibilă a unui motor scade cu înălțimea (scădere care diferă, după cum motoarele sunt cu piston și elice, supraalimentate sau supracomprimate, sau se folosesc reactoare); se micșorează totodată și excedentul de putere; când acesta a devenit nul, aeronava nu mai poate urca, și plafonează.

Unghiul de pantă θ, pentru sborul în urcare, e dat de

$$\sin\theta = (N_\theta - N)\sqrt{\frac{\rho S}{2G^{3/2}}},$$

unde ρ e densitatea aerului, S, e suprafața de sustentație; și G, e greutateaavionului.

Din această relație rezultă că panta de urcare θ, pentru o greutate și o incidență determinată, e proporțională cu excedentul de putere și cu rădăcina pătrată a suprafeței; ea variază invers proporțional cu puterea 0,75 a greutății.

Vitesa ascensională V_a, care e componenta verticală a vitesei în urcare V_θ, are expresiunea: $V_a = V_\theta \sin\theta$. La sborul în urcare, interesează vitesa ascensională maximă ($V_{a\,max}$), la care aeronava poate avea şi incidenţa respectivă, pentru ca să se poată ajunge, cu un motor determinat, în timpul cel mai scurt, la o înălţime dată sau la un plafon.

1. **Sbor la vedere** [полет с ориетировкой по земным предметам; vol à visibilité; Sichtflug; visibility flight; látórepülés]: Sbor în care pilotarea sau orientarea în spaţiu a unei aeronave se efectuează raportându-se la linia orizontului sau la reperele vizibile de pe sol. Sborul la vedere e permis numai dacă sunt îndeplinite anumite condiţiuni minime de vizibilitate şi meteorologice, numite „minime atmosferice de sbor". Pentru fiecare aerodrom sau cale aeriană sunt indicate minime de sbor la vedere, stabilite în funcţiune de plafonul inferior al nebulozităţii (de ex., cel puţin 300 m), de vizibilitatea orizontală la sol (de ex., cel puţin 3000 m) şi de înălţimea obstacolelor (naturale sau artificiale) faţă de nivelul general al solului. Condiţiunile minime în cari sborul la vedere e interzis sunt stabilite prin regulamente şi instrucţiuni de sbor; în astfel de cazuri, aeronavele sunt autorizate să sboare numai instrumental.

2. ~ **orizontal** [полет по горизонтали, полет по прямой; vol horizontal, vol au même niveau, vol en palier; Waagerechtflug, Horizontalflug; level flight, horizontal flight, flight on even keel; vizszintes repülés]: Sbor normal pe traiectorie orizontală, rectilinie sau, uneori, curbă; în ultimul caz, evoluţia se numeşte viraj (v.). Condiţiunile de echilibru dinamic stabil în sbor orizontal, uniform şi rectiliniu, sunt:

$$(1) \qquad T = R_x = C_x \frac{\rho}{2} SV^2$$

şi

$$(2) \qquad G = P = C_z \frac{\rho}{2} SV^2,$$

unde T e tracţiunea; R_x, rezistenţa la înaintare; G, greutatea; P, portanţa; C_x şi C_z, coeficienţii unitari de rezistenţă la înaintare şi de portanţă; ρ, densitatea aerului; S, suprafaţa de sustentaţie, şi V, vitesa aeronavei. Din relaţia de mai sus, care reprezintă ecuaţia de sustentaţie, respectiv cea de propulsie, şi din polara aeronavei, se pot deduce vitesa, tracţiunea şi puterea necesare în sborul orizontal. Vitesa necesară în sborul orizontal e exprimată prin relaţia

$$(3) \qquad V = \frac{1}{\sqrt{C_z}} \sqrt{\frac{2G}{\rho S}},$$

de unde rezultă că vitesa variază invers proporţional cu rădăcina pătrată a incidenţei (a unghiului de atac) şi direct proporţional cu rădăcina pătrată a sarcinii unitare (sarcina împărţită cu suprafaţa de sustentaţie).

Tracţiunea necesară sborului orizontal e exprimată prin relaţia:

$$(4) \qquad T = G \frac{C_x}{C_z};$$

ea e cu atât mai mare, cu cât greutatea avionului şi coeficientul unitar de rezistenţă la înaintare sunt mai mari şi cu cât coeficientul unitar de portanţă e mai mic. Valoarea coeficientului C_z/C_x, numit fineţă, e reprezentată în polara avionului, pentru fiecare valoare a unghiului de incidenţă. Tracţiunea necesară e minimă pentru valoarea minimă a acestui coeficient, adică la incidenţa optimă.

Valoarea puterii necesare în sborul orizontal se deduce din relaţiile (3) şi (4) şi e

$$N = TV = G \frac{C_x}{C_z} V = G \frac{C_x}{C_z} \sqrt{\frac{2G}{\rho C_z S}}.$$

Puterea necesară sborului orizontal variază cu incidenţa, şi trece printr'o valoare minimă pentru un unghiu de incidenţă determinat, care se numeşte incidenţă economică; de asemenea, puterea variază proporţional cu vitesa necesară sborului orizontal şi depinde de sarcina unitară. În relaţiile de mai sus, ρ e dat prin valoarea lui la sol. Pentru sborul orizontal la înălţimea h rezultă relaţia: $V_h = V_0 \sqrt{\rho_0/\rho_h}$, în care V_h e vitesa la înălţimea h, V_0 e vitesa la sol, ρ_0 e densitatea aerului la sol şi ρ_h e densitatea aerului la înălţimea h.

3. ~ **pe spate** [полет на спине; vol sur le dos; Rückenflug; flying on back; hátonrepülés]: Sbor acrobatic executat cu o aeronavă într'o poziţie inversată cu 180° (în jurul unei axe orizontale) faţă de poziţia normală de sbor. Sborul pe spate poate constitui, fie o fază scurtă de trecere, care face parte din ansamblul anumitor evoluţii acrobatice, fie o fază caracteristică, în evoluţii normale de sbor.

În evoluţii neacrobatice, sborul pe spate nu solicită suplementar aeronava, dar e mai periculos, deoarece, pentru o aceeaşi putere, vitesa şi tracţiunea necesară sunt mai mari, iar portanţa (denumită negativă) e mai mică decât în sborul normal. La unele aeronave, celulele sunt special construite pentru sborul pe spate, cu profile cari dau portanţe negative mărite şi cu un reglaj corespunzător al aripei. De asemenea, funcţionarea carburaţiei şi a răcirii (la motoarele răcite cu lichid) impun adaptări speciale motoarelor folosite pentru sborul pe spate.

4. ~ **planat** [планирующий полет, парящий полет; vol plané; Gleitflug; gliding flight; siklórepülés]: Sbor pe o pantă în coborîre, cu pierdere uniformă de înălţime. La aeronave cu sistem propriu de propulsie, sborul planat se execută cu motorul în regim redus sau cu motorul oprit, iar la planoare, când nu sunt susţinute de curenţi ascendenţi.

5. ~ **plutit** [плавающий полет; vol flottant; schwimmender Flug; floating flight; lebegő repülés]: Sbor fără motor, cu menţinere sau luare de înălţime, sustentaţia necesară fiind asigurată, fie prin acţiunea dinamică a curenţilor atmosferici

ascendenți asupra aripelor (la aerodine), fie prin forța ascensională datorită diferenței dintre greutatea specifică a aerului și greutatea specifică medie a aeronavei (la aerostate).

1. **Sbor radiodirijat** [воздушная радионавигация; vol radiodirigé; funkgerichteter Flug; radio directed flight; rádióvezérlésű repülés]. *Nav. a.*: Sbor instrumental, în care navigația aeriană sau mișcarea pe sol și în aer a unei aeronave e dirijată cu aparate radiogoniometrice de bord sau terestre, sau prin radiolocație. — Radiogoniometria terestră se efectuează de către stațiunea radiogonioterestră, iar radiogoniometria de bord se efectuează de aeronavă, cu aparatele pe cari le are la bord (radiocompas sau radiolocator) și care goniometrează emisiunile cari se transmit de radiofarurile de orientare (pe căi aeriene), de radiofarurile de aerodrom (pentru apropierea sau depărtarea de aerodromul respectiv) și de radio balize (pentru aterisare instrumentală, în condițiuni minime de plafon și de vizibilitate). — Radiolocația poate fi, de asemenea, de bord sau terestră.

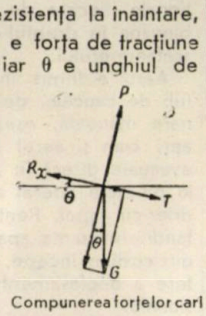
Sborul radiodirijat cuprinde: radiodirijarea pe drumul de urmat (v. Navigație radioelectrică), sborul de apropiere, sborul de depărtare de aerodrom, coborîrea radiodirijată (v. Spargerea de plafon) și aterisajul instrumental.

2. **~ rectiliniu în coborîre** [планирующий спуск; descente planée rectiligne; gerader Gleitflug; straight glide; egyenes siklórepülés]: Sbor normal, a cărui traiectorie, practic rectilinie, formează un unghiu negativ cu linia orizontului (pantă în coborîre). Coborîrea se poate face, fie cu motorul în regim redus, fie fără motor, atât pentru continuarea evoluțiilor de sbor la o înălțime mai mică, cât și în vederea aterisării, respectiv a amerisării. Dacă aeronava are o mișcare uniformă, condițiunile de echilibru dinamic sunt exprimate prin relațiile:

$$P = G \cos \theta \tag{1}$$

$$T = R_x - G \sin \theta, \tag{2}$$

unde P e portanța, R_x e rezistența la înaintare, G e greutatea aeronavei, T e forța de tracțiune a sistemului de propulsie, iar θ e unghiul de pantă. În aceste relații (prima fiind ecuația de sustentație și a doua ecuația de propulsie), tracțiunea T e mai mică decât tracțiunea necesară sborului orizontal, sau poate fi nulă (la coborîrea cu motorul în regim redus, tracțiunea e neglijabilă, iar la coborîrea cu motorul oprit, ea e nulă, ca și în cazul planoarelor); la sborul planat pentru aterisare sau amerisare, tracțiunea T are o valoare practic nulă. Când $T = 0$, panta minimă ($\theta_{min.}$) se obține din relația



Compunerea forțelor cari se exercită asupra unei aeronave în coborîre.

$$\operatorname{tg} \theta_{min} = \frac{R_x}{P} = \frac{C_x}{C_z}. \tag{3}$$

Rezultă că unghiul de pantă e cu atât mai mic și că avionul coboară în sbor planat o distanță cu atât mai mare, cu cât raportul C_x/C_z (coeficientul de planare) este mai mic și, deci, finețea aripei e mai mare. Unghiul θ poate fi micșorat prin dispozitive de hipersustentație.

Vitesa necesară sborului în coborîre e dată de relația:

$$V_\theta = \sqrt{\frac{2 G \cos \theta}{\rho C_z S}}. \tag{4}$$

Din această relație rezultă că vitesa necesară la sborul în coborîre e proporțională cu rădăcina pătrată a sarcinii unitare G/S a avionului și că are o valoare maximă pentru minimul unghiului θ, care corespunde unui C_z/C_x maxim; capacitatea maximă de planare e obținută, deci, pentru aerodine (avioane și planoare) cu greutatea și rezistența cât mai mici, suprafața portantă cât mai mare, și la vitesele minime. Vitesa verticală V_v, de coborîre, e exprimată prin relația $V_v = V_\theta \sin \theta$ și rezultă că ea e proporțională cu vitesa proprie a aeronavei pe panta de coborîre și că e cu atât mai mică, cu cât unghiul de pantă e mai mic.

La aerostate și la elicoptere, când $T = 0$, coborîrea se face pe verticală. În cazul baloanelor libere nedirijabile, coborîrea se obține numai prin evacuarea parțială sau totală, din balon, a gazului care determină producerea portanței.

3. **~ remorcat** [прицепный полет; vol remorqué; Schleppflug; tow flight; vontató repülés]: Sbor în care una sau mai multe aeronave ,cari sboară fără motor, sunt remorcate, prn intermediul unor cabluri detașabile, de o aeronavă care sboară cu motor.

În practica planorismului, sborul remorcat e folosit pentru lansarea planorului, pentru transporturi aeriene, etc. La transporturi aeriene se pot folosi mai multe planoare remorcate de un avion remorcher, cari formează un tren aerian.

4. **~ utilitar** [полезный полет; vol utilitaire; utilitaristischer Flug; utility flight; hasznositott repülés]: Sbor care are un scop lucrativ, de folos obștesc, dar care nu e executat pentru transporturi aeriene publice. — Sborurile utilitare se pot face în serviciul agriculturii, pentru lansarea de semințe, îngrășăminte, substanțe toxice (pentru combaterea paraziților agricoli), etc.; în serviciul silviculturii, pentru lansarea de substanțe toxice (pentru combaterea paraziților silvici), pentru combaterea incendiilor, etc.; în serviciul sanitar, pentru transportul de răniți, de bolnavi, medici, medicamente; pentru desinfectare, de exemplu pentru desanofelizarea bălților, prin lansarea de substanțe toxice pentru combaterea țânțarilor, etc.; în scopuri științifice, de exemplu pentru explorări, cercetări științifice, ridicări fotogrammetrice, etc.

5. **Sborul pasărilor** [с птичего полета; vol des oiseaux; Vogelflug; bird flight; madárrepülés]: Plutirea în aer a pasărilor, prin bătaia aripelor, prin care se realizează o mișcare relativă între aer și aripe, care e, alternativ, ascendentă (la bătaia în jos) și descendentă (la bătaia în sus).

Se pare că vitesa de bătaie de jos în sus e considerabil mai mare decât vitesa de sus în jos. De asemenea, în timpul bătăilor, curbura aripelor e variabilă, mai accentuată la bătaia în jos (ceea ce contribue la sporirea portanței) și mai mică la bătaia în sus. Astfel se realizează, în jurul aripelor, un curent oscilant, care e însoțit de apariția unei portanțe și a unei rezistențe la înaintare, cari sunt de asemenea variabile. —

Încercările de a construi aparate sburătoare bazate pe acest principiu (cu aripe batante) nu au condus la rezultate interesante din punctul de vedere tehnic, din cauza complicațiilor mecanice și datorită faptului că aparatele cu aripe fixe au un randament superior.

1. **Sburător** [фор-брамсель; petit perroquet; Unterbramsegel; fore-top gallant sail; alsó sudárvitorla]. V. sub Velă.

2. **Sburătură** [дуло; bouche du canon; Mündung; muzzle; csöszáj]. *Art.:* Extremitatea dinainte a țevii unei guri de foc.

3. **Sc** *Chim.:* Simbol literal pentru elementul Scandiu.

4. **Scădere** [вычитание; soustraction; Subtraktion; subtraction; levonás]. *Mat.:* 1. Operațiune între două numere reale a și b, care se notează $a-b$, și al cărei rezultat e un număr real $c=a-b$, care, adunat cu numărul b, are ca sumă numărul a. — 2. Operațiune între două numere complexe $A=a'+a''i$ și $B=b'+b''i$ (a', a'', b' și b'' fiind numere reale, iar i fiind numărul definit de ecuația $i^2+1=0$), care se notează $A-B$ și al cărei rezultat e numărul complex $C=c'+c''i$, unde $c'=a'-b'$ și $c''=a''-b''$.

5. ~ **vectorială** [векторное вычитание; soustraction vectorielle; vektorielle Subtraktion; vectorial subtraction; vektorlevonás]: Operațiune între doi vectori $\bar{a}$ și $\bar{b}$, care se notează $\bar{a}-\bar{b}$, și al cărei rezultat e un vector $\bar{c}$, care, adunat vectorial cu vectorul $\bar{b}$, are ca sumă vectorială vectorul $\bar{a}$. — Analog se definește scăderea tensorilor de diferite ordine.

6. **Scafă.** *Ind. tăr.:* 1. Strachină mare de lemn (termen regional). — 2. Căuș de lemn sau de metal, cu care se scot din saci produsele în stare de pulbere sau de granule (făina, orezul, etc.).

7. **Scafă** [выкружка; gorge; Kehle, Hohlkehle; gorge; hajlat, alákfektetett hajlat]. 3. *Arh., Cs.:* Suprafață cilindrică concavă, realizată din tencuială, pentru racordarea plane'or pereților cu planul tavanului, — sau ansamblu de mulurații așezat în unghiul format de planul unui perete cu planul tavanului. Uneori, mulurația se compune dintr'o cornișă mică, în spatele căreia se amenajează goluri în cari se montează corpuri de iluminat. Cornișa se fasonează cu șablonul și e întărită de un schelet metalic pe care se fixează pânză de rabiț.

8. **Scafandrier** [водолаз; scaphandrier; Taucher; diver; búvár]: Muncitor calificat pentru a executa coborîri și lucrări sub apă, cu ajutorul scafandrului (v.).

Coborîrea scafandrierului echipat cu costum fără armură rigidă trebue să se facă în trepte, pentru acomodarea organismului la presiunea mărită. Ridicarea se face, de asemenea, în trepte; în cazul unei ridicări rapide (provocată de pericole submarine, etc.), scafandrierul este introdus, după ridicare, într'o cameră cu presiune, în care se face o decompresiune gradată.

Lucrările pe cari le efectuează scafandrierii sunt: ranfluarea navelor înnecate; astuparea găurilor din corpul navelor eșuate pe stânci; disfrugerea stâncilor submarine; construirea și repararea digurilor și a picioarelor de pod; tăierea și distrugerea epavelor, etc. — Sin. (incorect) Scafandru.

9. **Scafandrier, aparate de** ~ [водолазное оборудование; appareils de scaphandrier; Tauchergerät; diving apparatus; búvárberendezés]: Aparate cari servesc la coborîrea scafandrierilor sub apă, în vederea executării anumitor lucrări. Aparatele de scafandrier sunt: casca-clopot, care completează costumul de scafandrier și la care plusul de aer pompat de pompa pneumatică dela sol e evacuat pe dedesubtul căștii; aparate cu butelii de aer comprimat; aparate cu absorpție a bioxidului de carbon și cu desvoltare de oxigen; clopote cufundătoare (v.); etc.

10. **Scafandru** [водолазный костюм, скафандр; scaphandre; Taucheranzug; diving suit, diving dress; búvároltözet]: 1. Costum închis ermetic, care permite coborîrea sub apă a scafandrierului care-l îmbracă, pentru a executa anumite lucrări. E constituit din: un combinezon de pânză cauciucată, care îmbracă pe scafandrier până la gât; o cască de metal, care are o fereastră de sticlă, pentru a permite vederea, și care se reazemă pe umerii scafandrierului; inele de strângere etanșă, cari realizează legătura dintre cască și combinezon; o centură, care împiedecă umflarea combinezonului în dreptul mijlocului, când se pompează aer; ghete cu o greutate adițională de plumb (cca 10 kg); două greutăți adiționale (fiecare de cca 20 kg), legate de combinezon în dreptul pieptului, respectiv al spatelui scafandrierului.

Aerul e trimis în casca scafandrului printr'un tub de cauciuc, de o pompă de aer cu antrenare manuală, așezată la suprafață. Excesul de aer, cum și aerul respirat de scafandrier, sunt evacuate direct în apă, printr'o supapă montată în peretele lateral al căștii, manevrată de scafandrier cu capul. Pentru a se ridica din apă, scafandrierul nu mai apasă cu capul supapa, presiunea din costum începe să crească și produce o creștere a deplasamentului și, deci, a forței ascensionale.

Scafandrul obișnuit permite cufundarea în apă până la adâncimi maxime de 45···50 m. Scafandrele pentru adâncimi mai mari decât 50 m au o armură metalică rezistentă la presiune, care realizează pentru scafandrier un mediu interior cu o presiune diferită de cea corespunzătoare adâncimii la care coboară. Aceste scafandre dau o bună vizibilitate, însă nu permit decât depla-

sări mici şi efectuări de operaţiuni limitate (de ex. nu permit umbletul pe fund sau intrarea în epave de navă). Sin. Costum de scafandrier. — 2. Termen mpropriu pentru scafandrier (v.).

1. **Scafopode.** *Paleont., Zool.:* Clasă de molusce, cu corpul cu simetrie bilaterală şi învelit într'o manta de formă tubulară, care secretă o cochilie protectoare unică şi de aceeaşi formă tubulară. Scafopodele nu au branhii; ele respiră prin suprafaţa părţii anterioare a corpului. Trăiesc pe fundurile oceanelor actuale, la adâncimi între 70 şi 3000 m.

Au dat puţine forme fosile, fără a fi caracteristice, din Silurian până astăzi.

2. **Scaiu** [чертополох, осот; chardon; Distel; thistle; bogancs]. *Bot.:* Cirsium lanceolatum. Plantă erbacee din familia compozeelor, cu tulpina robustă, anguloasă. Are frunzele decurente, lung lanceolat-acuminate, acoperite pe faţa superioară de spini foarte mici, culcaţi; frunzele au lobii lanceolaţi, terminaţi cu un spin puternic. Florile sunt roşii, mai rar albe, dispuse în capitule solitare, ovale sau lungueţe, tubulate şi terminate cu un spin lung, galben. Fructul e o achenă castanie, cu papus format din peri lungi, plumoşi, uniţi în inel la bază. Creşte prin locuri necultivate, prin dărâmături, pe marginea drumurilor. Sin. Crăpuşnic; Ghimpe; Scaiete.

3. **Scaiul vânăt** [равнинный синеголовник; chardon Roland, querdonnet, barbe de chèvre; Feld-Mannstreu; dane weed; mezö-iringó]. *Bot.:* Eryngium campestre L.; familia umbeliferelor. Plantă vivace, care creşte până la 60 cm înălţime, înflorind prin Iulie, August. Are tulpina aspră, puţin ramificată la vârf. Se cultivă în pământuri calcaroase, în capitule, înmulţindu-se prin seminţe direct pe brazde; se repică, iar primăvara următoare se plantează la locul definitiv. Sin. Spinul-dracului, Spinul-vântului.

4. **Scalar** [скаляр; scalaire; Skalar; scalar; szkaláris]. *Mat.:* Mărime la care fiecare dintre valorile pe cari le poate lua e complet determinată prin unitatea de măsură şi printr'un singur număr real, care arată câte unităţi de măsură cuprinde.

Exemple de scalari sunt lungimea, unghiul, aria, volumul, timpul, masa, densitatea, lucrul mecanic, energia, temperatura, entropia, sarcina electrică, valorile absolute ale mărimilor vectoriale, componentele scalare ale mărimilor vectoriale în raport cu sistemele de referinţă, etc.

O mărime scalară care are aceeaşi valoare, oricare ar fi sistemul de referinţă la care se referă, se numeşte scalar invariant. Dacă valoarea ei depinde de sistemul de coordonate, ea se numeşte scalar variant. — Scalarii invarianţi se numesc şi tensori de ordinul zero (v. sub Tensor). Sarcina electrică şi entropia sunt scalari invarianţi. — Componentele scalare ale vectorilor în raport cu sistemele de coordonate variază când se schimbă sistemul de coordonate faţă de care se consideră, adică sunt scalari varianţi. După felul în care variază când se trece dela un sistem de coordonate la altul, scalarii varianţi se împart în scalari monovarianţi, divarianţi, trivarianţi, etc. şi anume, după cum se transformă, la schimbarea sistemului de coordonate, conform legii care caracterizează componentele scalare ale tensorilor de ordinul întâiu (adică ale vectorilor), ale tensorilor de ordinul al doilea, al treilea, etc.

O mărime scalară construită cu ajutorul altor mărimi (de ex. cu ajutorul tensorilor de ordin superior sau cu ajutorul scalarilor varianţi), astfel încât valoarea ei nu variază când se schimbă sistemul de coordonate în care se face construcţia, se numeşte invariant scalar.

5. **Scalen** [разносторонний, неравнобедренный; scalène; ungleichseitig; scalene; egyenlötlen oldalú]. *Geom.:* Calitatea unui triunghiu care nu e dreptunghic, de a avea laturi cari sunt toate inegale între ele.

6. **Scaloană.** V. Ceapă eşalotă.

7. **Scamă** [сбой, корпия; fil; Ausgezupftes; lint; bolyh]. *Ind. text.:* Material fibros scurt, constituit din particule rezultate prin mărunţirea unui material textil sau a unui material folosit în industria textilă, sau din fibre scurte (până la cca 6 mm).

La prepararea din sdrenţe a lânii regenerate sau a bumbacului regenerat rezultă un procent important de scamă, care trece la deşeuri, ne mai putând fi prelucrată în produse textile.

Foile de celuloză alcalinizată, cari servesc la fabricarea fibrelor artificiale viscoză, de exemplu, se mărunţesc în maşini cu cuţite elicoidale, până când se obţine o scamă, pentru a prezenta o suprafaţă mare de contact cu reactivul cu care se tratează ulterior.

Scama depusă pe instalaţiile şi utilajul din sălile de fabricaţie poate cauza incendii, fiind uşor inflamabilă.

Scama pluteşte în aerul din sălile de filaturi, ţesătorii, etc. Ea poate fi inhalată odată cu respiraţia, ceea ce dăunează sănătăţii. De aceea, prin legea de protecţiune a muncii, uzinele textile sunt obligate să facă instalaţii speciale, pentru absorbirea scamelor şi aerisire. —

Când scama e produsă pentru a fi folosită în industrie, în medicină, etc., termenul se foloseşte numai la singular; când se consideră deşeurile de pânză cari se aşază pe stofe, termenul este folosit la plural (scame), singularul servind, în acest caz, numai pentru indicarea unei singure fibre.

8. **Scammonium.** *Bot., Farm.:* Sucul uscat al plantei Convolvulus scammonia L., sau extractul alcoolic preparat din rădăcina acestei plante. E o răşină naturală incoloră, care devine brună; e folosită ca purgativ drastic. — Sin. Resina scammoniae.

9. **Scămoşare** [ворсование, начес; égratignage, lainage; Aufranken, Aufrauhen, Rauhen; teaseling; bolyhozás]. 1. *Ind. text.:* Operaţiune de extragere a capetelor de fibre la suprafaţa ţesăturilor, efectuată în general mecanizat, prin smulgere cu elemente sgârietoare. Scămoşarea se foloseşte pentru obţinerea de articole cu efect de pluş, adică de materiale moi, mai frumoase, cu

desenul acoperit şi mai călduroase, deoarece includ aer mai mult. Ţesăturile scămoşate se fac din fire de grosime mijlocie, cu torsiune mică, confecţionate din materie primă de calitate relativ slabă. Calitatea operaţiunii de scămoşare e influenţată de calitatea operaţiunilor de urzire şi de ţesere, de felul apretului, de omogeneitatea materiei prime, de proporţia de fibre lungi, mijlocii şi scurte în fire, de raportul dintre substanţele de umplere (de ex. amidon, caolin, talc, etc.) şi substanţele liante (de ex. făină, cleiu, etc.) din apret, de gradul de încleire a urzelii, etc. Prin scămoşare, ţesăturile se îngustează cu 4···8%.

Ţesăturile de lână, piuate sau nepiuate, se umezesc la scămoşare, pentru a se mări supleţa fibrelor şi a li se reduce asprimea. Ţesăturile de bumbac se scămoşează mai uşor şi nu au nevoie de umezire.

Scămoşarea se face pe una sau pe ambele feţe ale ţesăturii. În primul caz, acţiunea elementelor sgârietoare se exercită aproape excluziv asupra firelor de bătătură; de aceea, ţesătura respectivă se face cu flotări de bătătură pe partea care se scămoşează. Ţesăturile cu noduri de fire şi cu alte defecte sunt expuse la găurire în timpul scămoşării. La ţesături cu rezistenţă mică, e preferabil să se facă mai multe treceri prin maşină, cu scămoşeri moderate, iar nu treceri puţine, cu scămoşeri intense.

Din punctul de vedere al orientării fibrelor extrase, operaţiunea poate fi scămoşare-catifea, prin care fibrele sunt ridicate perpendicular pe suprafaţa ţesăturii, sau scămoşare netezită, prin care fibrele sunt culcate pe suprafaţa ţesăturii şi orientate într'o anumită direcţie.

Exemple de produse textile uzuale, obţinute prin scămoşare: finetul şi barchetul de bumbac; moltonul de bumbac, care se deosebeşte de finet prin grosimea şi compacitatea lui mai mari (obţinute printr'o piuare prealabilă); păturile de lână; flanelele; unele stofe înnobilate printr'o uşoară scămoşare, urmată de tundere; etc.

O scămoşare specială este scămoşarea plocadelor în industria ţărănească, operaţiune prin care capetele fibrelor se extrag pe una dintre părţile ţesăturii, până când se realizează un strat de fibre lungi, de 10···20 cm, cari nu se tund. Spre deosebire de scămoşarea obişnuită, care e urmată de tundere, pentru uniformizarea grosimii stratului de fibre cu capetele smulse, plocadele nu se tund după scămoşare. Sin. Lânosire.

1. **Scămoşare catifea** [бархатное ворсование; lainage velouté; samt artiges Rauhen; velvety teaseling; bársonybolyhozás]. V. sub Scămoşare 1.

2. ~ **netezită** [сглаженное ворсование; lainage lissé; Strichrauhen; smoothed teaseling; szálirányító bolyhozás]. V. sub Scămoşare 1.

3. **Scămoşare** [ворсить; cardage de semelles; Sohlenaufrauherei; sole roughing; talp-felborzolás]. 2. *Ind. piel.:* Operaţiune de înăsprire a porţiunilor din suprafaţa pieselor de piele cari se asamblează prin lipire (de ex. cu soluţie de celuloid), la confecţionarea încălţămintei lipite.

În general, înainte de aplicarea soluţiei de celuloid, piesele de piele scămoşate se curăţă cu o perie aspră.

Scămoşarea tălpii de piele se efectuează la maşina de scămoşat, la care capul de scămoşat, cu elementele active în formă de ace de oţel, ridică fibrele de pe partea cărnoasă a tălpii, pe o lăţime de cca 14 mm dela periferia piesei ştanţate, păstrând nescămoşată o margine de 2 mm. — Scămoşarea feţelor de piele se efectuează la maşini de scămoşat cu arbore flexibil, care antrenează o unealtă constituită dintr'o piesă în formă de butoiaş, cu dinţare de raşpel pe manta, sau dintr'o perie de sârmă.

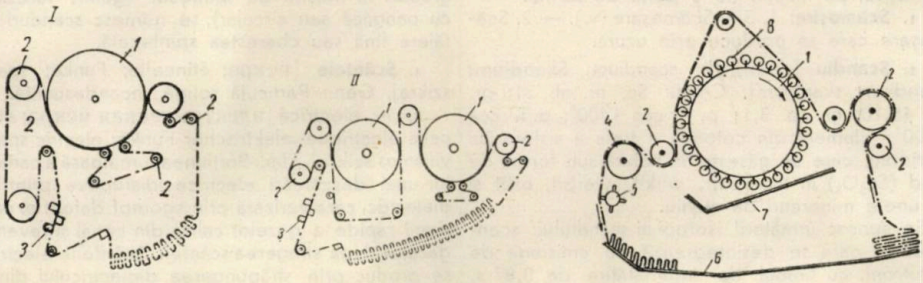
4. **Scămoşat, maşină de** ~ [ворсовальная машина; laineuse, machine à lainer; Rauhmaschine; raising machine, teaseling machine; bolyhozógép]. *Ind. text.:* Maşină-unealtă care serveşte la scămoşarea ţesăturilor pe una sau pe ambele feţe, cu ajutorul unor unelte cu vârfuri ascuţite şi elastice, dese, cari sgârie faţa ţesăturii. Uneltele folosite sunt fructe de scaieţi sau garnituri sgârietoare cu ace, asemănătoare garniturilor perietoare ale cardelor.

După felul elementelor sgârietoare folosite, se deosebesc maşini de scămoşat cu scaieţi, cari pot fi fixaţi în rame sau aşezaţi mobil pe axe, pentru a se putea roti, şi maşini de scămoşat cu garnitură de ace metalice, de aluminiu sau de oţel (ultimele ruginind, se folosesc mai mult pentru ţesături de bumbac, cari nu se umezesc înainte de scămoşare). Maşinile pot avea circulaţia materialului în bandă continuă sau în bandă cu capete.

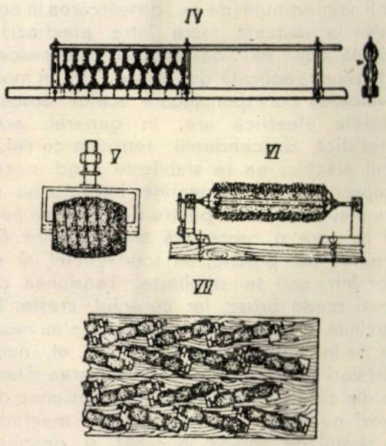
Maşina de scămoşat cu rame cu scaieţi funcţionează cu circulaţia continuă a ţesăturii şi are următoarele părţi (v. fig. *I*): o tobă rotitoare, cu diametrul de cca 1 m, pe care se fixează aproximativ 16 rame purtătoare de scaieţi (v. fig. *IV*); mai mulţi cilindri conducători şi bare întinzătoare, pe suprafaţa cărora ţesătura circulă întinsă în lungime şi în lăţime; un dispozitiv de stropire cu apă (ţevi perforate); un cilindru de periere. Ţesătura ajunge în contact cu toba pe una sau pe mai multe zone de lucru, şi circulă în sensul opus sensului de rotire al tobei. Durata scămoşerii depinde de gradul de piuare al ţesăturii, de fineţa şi de torsiunea firelor din ţesătură, de compoziţia ţesăturii (modul de legare între fire), etc. Scămoşarea se începe cu scaieţi uzaţi şi cu presiune redusă între ţesătură şi tobă; apoi continuă cu presiune mai mare.

Maşina de scămoşat cu două tobe (maşina dublă) prezintă avantajul că funcţionează cu mai multe zone de lucru, e condusă de un singur om, economiseşte spaţiul, şi dă posibilitatea de a regla mai bine scămoşarea. Ramele cu scaieţi uzaţi pot fi înlocuite fără oprirea maşinii. Pentru ca acţiunea să fie mai intensă, maşina se reglează astfel, încât cele două tobe să se rotească în sensuri contrare (v. fig. *II*).

Maşina de scămoşat cu scaieţi rotitori (v. fig. *III*) efectuează o scămoşare de tip catifea mai uniformă şi se foloseşte mai mult pentru flanele de bumbac. E compusă din următoarele părţi: o tobă rotitoare, care are pe periferie un sistem de axe metalice cu scaieţi rotitori, inclinate faţă de axa tobei (v. fig. *V*···*VII*); un cilindru întinzător; mai mulţi cilindri conducători; un cilindru perietor îmbrăcat cu garnitură de ace metalice; o vârtelniţă care loveşte ţesătura, care cade într'o covată; o ladă colectoare care reţine scama. Ţesătura ajunge în contact cu mantaua în două zone de lucru. Reglarea intensităţii procesului de scămoşare se face schimbând poziţia cilindrilor conducători.



Maşini de scămoşat (scheme).
I) şi *II*) maşină cu rame cu scaieţi simplă, respectiv dublă, cu bandă continuă de material; *III*) maşină cu scaieţi rotativi, cu bandă de material cu două capete; 1) tobă cu rame; 1') tobă cu axuri cu scaieţi; 2) cilindru conducător; 3) bară întinzătoare; 4) cilindru perietor cu pânză de cardă 5) vârtelniţă; 6) covată pentru materialul prelucrat; 7) ladă colectoare pentru scamă; 8) ax cu scaieţi învârtitori.



Organe de lucru ale maşinilor de scămoşat.
IV) ramă cu scaieţi pentru maşina cu rame; V) şi VI) axuri cu scaieţi rotitori; VII) fragmente de element al tobei maşinii cu scaieţi rotitori.

Maşina de scămoşat cu garnituri cu ace e asemănătoare cu carda; ea cuprinde o tobă în jurul căreia sunt dispuşi mai mulţi cilindri cari au pe manta garnituri de ace de oţel sau de aluminiu; fiecare cilindru cu ace e urmat de un cilindru perietor. Câţiva cilindri curăţitori scot scama din garnitura cu ace. — Toba şi ţesătura se rotesc în sens opus sensului de rotaţie al cilindrilor cu ace. Cu aceste maşini se scămoşează, de regulă barchetul, pichetul pentru cămăşi de turism, flanelele de lână, unele stofe de haine bărbăteşti, etc.

1. **Scămoşat, maşină de ~ cu garnituri cu ace** [ворсовальная машина с игольчатой лентой; laineuse à garnitures à aiguilles; Kratzenrauhmaschine; teaseling machine with needle clothings; kárttűs bolyhozógép]. V. sub Scămoşat, maşină de ~

2. **~, maşină de ~ cu rame cu scaieţi** [ворсовальная машина с неподвижно закрепленными шишками; laineuse à cadres à chardons; Stabrauhmaschine; frame teaseling machine; rúdmacsonyás bolyhozó gép]. V. sub Scămoşat, maşină de ~.

3. **~, maşină de ~ cu scaieţi rotitori** [ворсовальная машина с вращающимися шишками; laineuse à chardons roulants; Rollkardenrauhmaschine; teasel raising machine; forgómacsonyás bolyhozó gép]. V. Sub Scămoşat, maşină de ~.

4. **Scămoşat, maşină de ~ pielea** [кожоворсовальная машина; machine à carder les semelles; Sohlenaufrauhmaschine; sole roughing machine; börfelborzoló gép]. *Ind. piel.:* Maşină-unealtă care serveşte la înăsprirea (scămoşarea) suprafeţei pieselor de piele cari trebue asamblate prin lipire, la confecţionarea încălţămintei lipite. Maşina pentru scămoşarea tălpii e constituită, în principal, dintr'un batiu care poartă un cap de scămoşat rotitor, format dintr'o piesă în care sunt fixate ace de oţel, şi dintr'un dispozitiv de prindere şi de avans al piesei de talpă ştanţată în prealabil; maşina e echipată cu un sistem de aspirare a prafului de talpă şi a fibrelor detaşate la scămoşare.

Maşina pentru scămoşat feţele de piele e constituită, în general, dintr'un arbore orizontal,

rezemat în două paliere, antrenat prin roata de curea sau prin motor electric, şi care antrenează unealta printr'un arbore flexibil; unealta e fie o piesă de oţel în formă de butoiaş, cu dinţare de raşpel pe manta, fie o perie de sârmă.

1. **Scămoşire:** 1. Sin. Scămoşare (v.). — 2. Scămoşare care se produce prin uzură.

2. **Scandiu** [скандий; scandium; Skandium; scandium; skandium]. *Chim.*: Sc; nr. at. 21; gr. at. 45,10; gr. sp. 3,1; p. t. cca 1400°; p. f. cca 2400°. Element din coloana a treia a sistemului periodic, care se găseşte în natură sub formă de oxid (Sc_2O_3) în thorveitit, wiikit, yterbit, ortit şi în unele minereuri de staniu.

Se cunosc următorii isotopi ai scandiului: scandiul 41, care se desintegrează cu emisiune de pozitroni, cu timpul de înjumătăţire de 0,87 s, obţinut prin reacţia nucleară Ca^{40} (d, n) Sc^{41}; scandiul 43, care se desintegrează cu emisiune de pozitroni şi de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de cca 4 h, obţinut prin reacţiile nucleare Ca^{40} (α, p) Sc^{43}; Ca^{42} (d, n) Sc^{43}, Ca^{43} (p, n) Sc^{43}; scandiul 44, care se desintegrează cu emisiune de pozitroni şi de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de cca 4 h, obţinut prin reacţiile nucleare K^{41} (α, n) SC^{44}, Ca^{43} (d, n) Sc^{44}, Ca^{44} (p, n) Sc^{44}, Sc^{45} (n, 2 n) Sc^{44}, Ti^{46} (d, α) Sc^{44}; scandiul 45, care e isotopul neradioactiv al scandiului, formând scandiul din natură; scandiul 46, care se desintegrează cu emisiune de electroni şi de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de 85 de zile, obţinut prin reacţiile nucleare Ca^{43} (α, p) Sc^{46}, Sc^{45} (d, p) Sc^{46}, Sc^{45} (n, γ) Sc^{46}, Ti^{48} (d, α) Sc^{46}, Ti^{46} (n, p) Sc^{46}; scandiul 47, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 3,4 zile, obţinut prin reacţiile nucleare Ca^{44} (α, p) Sc^{47}, Ca^{46} (d, n) Sc^{47}, Ca^{46} (p, γ) Sc^{47}, Ti^{47} (n, p) Sc^{47}; scandiul 48, care se desintegrează cu emisiune de electroni şi de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de 44 h, obţinut prin reacţiile nucleare Ca^{48} (p, n) Sc^{48}, Ca^{48} (d, 2 n) Sc^{48}, Ti^{48} (n, p) Sc^{48}, Ti^{50} (d, α) Sc^{48}, V^{51} (n, α) Sc^{48}; scandiul 49, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 57 min, obţinut prin reacţiile nucleare Ca^{48} (d, n) Sc^{49}, Ti^{49} (n, p) Sc^{49}, Ti^{50} (γ, p) Sc^{49}, Ca^{46} (α, n) Sc^{49}.

Se cunosc puţini compuşi ai scandiului. Sărurile scandiului se hidrolizează uşor şi au tendinţa de a forma săruri duble, cum sunt, de exemplu, sulfatul dublu de scandiu şi de potasiu [$3K_2SO_4$, $Sc_2(SO_4)_3$], carbonatul dublu de scandiu şi de sodiu [$4Na_2CO_3$, $Sc_2(CO_3)_3 \cdot 6H_2O$], etc. Nici scandiul, nici sărurile sale nu au întrebuinţări tehnice.

3. **Scândură** [доска; planche; Brett; board, plank; deszka]. *Ind. lemn.*: Piesă de lemn ecarisată, cu secţiune dreptunghiulară, care are grosimea mică în raport cu lăţimea (cel mult jumătate din lăţime) şi feţele netezite brut (de ex. scândurile geluite pe 1···4 feţe) sau profilate (de ex. scândurile fălţuite), folosită la lucrări de construcţie şi de tâmplărie. Sunt standardizate scânduri cu grosimi de 1,2···2,5 cm, cu lăţimile de 8···33 cm şi lungimile de 1···6 m. Piesele de lemn cu grosimi cuprinse între 0,5 şi 1,1 cm, obţinute prin tăierea în lung a unor piese mai groase, la maşini de spintecat (gater, ferestrău cu panglică sau circular), se numesc scânduri cu tăiere fină sau cherestea spintecată.

4. **Scânteie** [искра; étincelle; Funke; spark; szikra]. *Gen.*: Particulă solidă incandescentă.

5. ~ **electrică** [электрическая искра; étincelle électrique; elektrischer Funke; electric spark; villamos szikra]. *Elm.*: Porţiunea luminoasă a canalului unei descărcări electrice disruptive printr'un dielectric, caracterizată prin sgomot datorit expansiunii rapide a gazelor calde din canal şi revenirii gazelor după stingerea scânteii. Scânteile electrice se produc prin străpungerea dielectricului dintre electrozi între cari se aplică o tensiune suficientă, fie prin descărcarea unor condensatoare, fie prin racordarea electrozilor la secundarul unui transformator de înaltă tensiune, fie prin întreruperea legăturii conductoare dintre contactele unor circuite cari conţin inductivităţi mari; în natură, scânteia electrică se produce în trăsnet.

Scânteia electrică urmează, în general, unei descărcări premergătoare de altă natură, care poate fi neîntreţinută (de ex., descărcarea în egretă, mai ales la distanţă mare între electrozi) sau întreţinută (de ex. descărcarea luminescentă), dacă tensiunea aplicată depăşeşte, într'un moment dat, valoarea corespunzătoare acelor descărcări.

Scânteia electrică are, în general, aceeaşi caracteristică descendentă tensiune-curent, ca şi arcul electric; ea se stabileşte când sursa nu are capacitatea de a menţine intensitatea mare a curentului, necesară pentru descărcarea permanentă pe care o reprezintă arcul electric. Scânteia reprezintă, practic, un scurt-circuit al electrozilor între cari se stabileşte. Tensiunea dintre electrozi scade brusc, iar curentul creşte. După ce sarcinile electrice ale sistemului s'au neutralizat în parte, curentul şi, odată cu el, numărul de purtători de sarcină, deci şi ionizarea şi temperatura din canal, scad, până când tensiunea dintre electrozi nu mai e suficientă spre a menţine un câmp destul de intens în canal, şi descărcarea se stinge.

Scânteile nu se amorsează instantaneu după aplicarea tensiunii între electrozi, ci cu o întârziere care e cu atât mai mare, cu cât tensiunea depăşeşte cu mai puţin valoarea limită la care nu se produce amorsarea şi cu cât numărul iniţial de purtători de sarcini e mai mic. Cu cât tensiunea aplicată e mai înaltă şi vitesa de creştere a acestei tensiuni e mai mare, cu atât amorsarea se produce cu o întârziere mai mică. Întârzierea creşte odată cu neomogeneitatea câmpului; ea e minimă între electrozi sferici. Prin iradiere cu lumină ultravioletă şi curăţirea electrozilor cu hârtie de carborundum proaspăt, se poate reduce întârzierea amorsării până la valori foarte mici ($3 \cdot 10^{-9}$ s), ceea ce corespunde la 1 m parcurs de undele electromagnetice. În aceste condiţiuni

pot lua parte activă la mecanismul de amorsare numai electronii, cari au o inerție foarte mică. Din cauza întârzierii atât de mici la amorsare, eclatorul sferic poate fi folosit pentru măsurări de tensiune și curent în circuitele de înaltă tensiune (v. Eclator de măsură) și, prin montarea în circuite speciale, și a pantei tensiunii și curentului.

Rezistența electrică R a unei scântei electrice este $R = k\frac{L}{QA}$, L (m) fiind lungimea scânteii, Q(C) fiind sarcina vehiculată, k fiind un factor cuprins între $0{,}08 \cdot 10^{-3}$ și $0{,}20 \cdot 10^{-3}$, și care poate fi considerat constant, iar A, secțiunea canalului.

Tensiunea și curentul prin scânteie pot varia între limite largi. — Tensiunea V_d sub care se produce scânteia depinde de forma și de dimensiunile electrozilor, de distanța dintre ei, de presiunea, temperatura și natura mediului prin care se produce descărcarea, ca și de vitesa de variație a tensiunii; ea depinde prea puțin de natura electrozilor. Când scade presiunea gazului, tensiunea V_d scade, trecând printr'un minim, după care crește din nou, pe măsură ce presiunea gazului tinde către zero.

Scânteile electrice de întrerupere apar la deschiderea contactelor străbătute de curent, fiindcă densitatea de curent din ultimele punți metalice în contact devine atât de mare, încât punțile se topesc și se vaporizează, creând o atmosferă de vapori metalici fierbinți, în care se pot amorsa scântei sau arcuri electrice. Există limite ale tensiunii și curentului, sub cari contactele se pot deschide fără a se produce scântei; acestea depind de materialul contactelor și sunt cele mai mari la cărbune și la grafit. Pentru stingerea sau slăbirea scânteilor la contacte, s'au imaginat circuite auxiliare conținând, în principiu, un condensator care, la desfacerea contactelor, se încarcă, abătând curentul necesar ionizării, din spațiul dintre contacte. Scânteile electrice pot apărea și la închiderea unui circuit alimentat de o sursă a cărei tensiune depășește limitele indicate mai sus fiindcă, înainte de a se închide contactele circuitului, câmpul electric devine atât de intens, încât dielectricul gazos sau lichid dintre ele e străpuns.

Scânteile cari apar sub perii, la colectorul mașinilor electrice de curent continuu și alternativ, sunt datorite comutației, adică faptului că, în cursul trecerii periei de pe o lamă de colector pe alta, se scurt-circuitează bobina legată între cele două lame și că, după părăsirea lamei de colector, curentul trece prin bobină în sens contrar decât înainte de scurt-circuitare. Densitatea de curent, sub porțiunea de perie care părăsește lama, crește spre sfârșitul comutației, creșterea fiind provocată de tensiunea de inducție proprie și de deformarea câmpului magnetic al mașinii prin reacțiunea magnetică (v.) a indusului ei, dacă periile rămân în zona geometric neutră a mașinii. Există o valoare critică atensiunii induse în spirele în comutație, care, dacă e depășită, mai rămâne în circuit un rest de energie electromagnetică, provocând scântei la muchia periei care părăsește o lamă de colector și foarte rar la muchia atacată de lamele de colector. Aceste scântei nu pot fi eliminate complet prin mijloace economice; între anumite limite, ele permit, însă, o funcționare normală a mașinii. Ele pot fi datorite și unor cauze mecanice (defectele colectorului și ale părților rotative sau ale periilor și port-periilor, de ex. poziții excentrice, mișcări nepermise în mers, etc.). — Neuniformitățile suprafețelor de contact pot produce scântei pe toată suprafața de contact dintre perie și colector.

1. **Scânteie electrică echivalentă** [эквивалентная электрическая искра; étincelle électrique équivalente; elektrische Funkenschlagweite; electric equivalent spark; szikraátütési távolság]: Lungimea pe care se produce o descărcare electrică însoțită de o scânteie, într'un eclator legat în derivație, la tensiunea electrică de măsurat (scânteia electrică echivalentă a tensiunii electrice respective).

2. **Scânteiere** [мигание, сцинтилляция, блеск; scintillement; Flimmern; flicker; csillámlás, villogás]. *Fiz.*: 1. Iluminarea, un timp foarte scurt și pe întinderi atât de mici, încât pot fi considerate punctuale, a unui ecran fosforescent, când acesta e bombardat cu particule accelerate (de ex. cu particule α). Sin. Scintilație. — 2. Senzație luminoasă care devine sensibilă când perioada de variație a intensității luminoase e mai mare decât cca 1/30s. Ea e cu atât mai pronunțată, cu cât strălucirea (v.) e mai mare.

În proiecția cinematografică, unde iluminarea ecranului e de ordinul a 100 sau 150 lucși și unde imaginile se succed în număr de 24 pe secundă, scânteierea ar fi vizibilă; pentru a o reduce, se folosește obturarea obiectivului pe o durată foarte scurtă, atât în timpul deplasării filmului prin fața obiectivului, cât și în timpul proiectării imaginii. Astfel numărul de imagini e de 48 pe secundă.

În televiziune (v.), unde se transmit 25 de imagini pe secundă, se folosește sistemul de baleiaj întrepătruns pentru a se obține aceeași impresie vizuală ca în cazul transmiterii unui număr dublu de imagini.

3. **Scânteietor:** Sin. Eclator (v.).

4. **Scânteiuțe.** V. Brumărele.

5. **Scăpare** [утечка; fuite; Leck, Undichtigkeit; leak, leakage; tömitetlereség]. *Tehn.*: Trecerea în atmosferă a unui fluid care se găsește sub o presiune superioară presiunii atmosferice, datorită neetanșeității.

6. **Scăpare** [утечка, потери газа от неплотности соединения; fuite de gaz; Gasverlust; gas leakage; gázveszteség]. *Mș. term.*: Trecerea fluidului sub presiune din camera de compresiune a unui motor, în carterul acestuia, datorită lipsei de etanșeitate a segmenților pistonului, provocată fie de uzură, fie de griparea segmenților în canalele pistonului, fie de vicii de montare. Scăpările dau pierderi de presiune a fluidului (gaze de ardere sau abur) din camera de compresiune. În general, înlăturarea scăpărilor

se poate realiza numai prin repararea motorului, fie că se înlocuiesc segmenţii gripaţi, fie că se alezează din nou cilindrul şi se introduc pistoane cu segmenţi corespunzători.

1. **Scăpare** [утечка; fuite; Entrinnen; leakage; átbocsátás]. *Expl. petr.*: Pierderea de fluid util, datorită unui defect de etanşeitate al unei instalaţii de extracţie, de depozitare sau de transport. Scăpările coloanelor şi ale instalaţiilor de erupţie captate sunt deosebit de periculoase, deoarece, din cauza presiunilor mari, fluidele scapă cu vitese cari ating vitesa sunetului. La aceste vitese, materialul solid în suspensie, adeseori abraziv, are o mare putere de eroziune şi provoacă avarii foarte greu de lichidat, dacă nu se iau din timp măsurile corespunzătoare, iar debitul scăpării creşte în timp, după o funcţiune aproximativ exponenţială, putându-se ajunge la erupţie liberă.

2. **Scăpare magnetică**: Sin. Dispersiune magnetică (v.).

3. **Scăpare pe pantă** [скатывание под уклон; emballement sur pentes; auf Gefälledurchgehen; on falling gradient racing; lejtőn megszalladás]. 1. *Tehn.*: Angajarea unui vehicul terestru (automobil, sanie, vehicul de cale ferată) sau a unui tren de vehicule, la mersul pe o pantă într'o vitesă care nu mai permite oprirea după comandă. Scăparea pe pantă poate fi provocată de defectarea instalaţiei de frână, de un procent de frânare insuficient, de manipularea defectuoasă a frânei, acceleraţie prea mare la demarare, condiţiuni de aderenţă nefavorabile, acţiunea vântului în cazul vagoanelor fugite din staţii, etc. — 2. *C. f.*: Angajarea într'o vitesă de mers care nu permite oprirea comandată, a unui vagon sau a unui grup de vagoane cari s'au rupt dintr'un tren care merge în rampă.

4. **Scăparea sondei de sub control** [выход скважины из под контроля; échappement de la sonde de sous contrôle; Entkommen der Bohrung aus der Kontrolle; escaping of the well from control; olajkut ellenörzés alul szabadulása]. *Expl. petr.*: Accident care consistă în erupţia liberă a unei sonde, în condiţiuni în cari debitul ei nu mai poate fi controlat cu ajutorul instalaţiei normale, care există la sondă. Se datoreşte, fie unui defect de etanşeitate al unei instalaţii de producţie, fie variaţiei necontrolate a greutăţii specifice a fluidului de săpare. E un accident foarte grav.

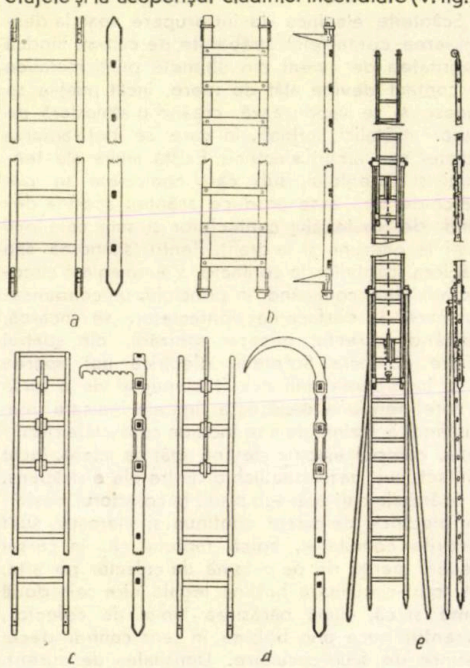
5. **Scaphites.** *Paleont.*: Gen de amonit, cu cochilia strânsă în primul tur, apoi desfăcută drept în al doilea tur şi arcuită curb în ultimul. Cuprinde specii caracteristice pentru Cretacicul mediu şi pentru cel superior.

6. **Scapolit** [скаполит, вернелит; scapolite, wernérite; Skapolith, Wernerit; scapolite, wernerite; szkapolit]. *Mineral.*: Amestec isomorf de marialit (v.) şi meionit (v.). Se formează în fenomene de metamorfism pneumatolitic. Sin. Wernerit.

7. **Scară** [лестница; échelle; Leiter; ladder; létra] 1. *Gen.*: Obiect format din două bare apropiate, paralele sau aproape paralele (laturi sau montanţi), sau din două cabluri apropiate, solidarizate între ele prin fuscei paraleli echidistanţi (trepte), folosit pentru urcarea sau coborîrea la un alt nivel. Sin. Scară simplă. — 2. Obiect format din două sau din mai multe scări simple (în sensul de sub Scară 1), de exemplu scară dublă, scară culisantă, etc., folosit pentru urcarea sau coborîrea la un alt nivel.

8. ~ **culisantă** [выдвижная лестница; échelle coulissante; Schieberleiter; sliding ladder; tolólétra]: Scară formată din două sau din mai multe elemente (constituite din scări simple), cari culisează într'o aceeaşi direcţie, pentru a se atinge diferite niveluri, la executarea de lucrări pe stâlpi, clădiri, etc. Scara culisantă poate fi portativă sau transportabilă; cea portativă are un mecanism cu scripete pentru lungirea ei, iar cea transportabilă are mecanisme de lungire şi de orientare. Scara culisantă transportabilă se montează pe un vehicul (cărucior, autovehicul, etc.). Sin. Scară telescopică, Scară retractabilă.

9. ~ **de incendiu** [пожарная лестница; échelle de sauvetage; Feuerleiter; fire escape; tűzlétra]: Scară deplasabilă, pentru accesul la etajele şi la acoperişul clădirilor incendiate (v. fig.).



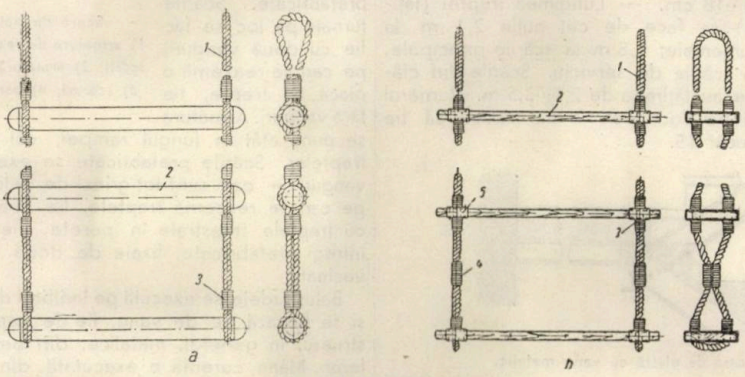
Scări de incendiu.
a) scară de perete; b) scară de acoperiş; c) scară de fereastră; d) scară de balcon; e) scară culisantă.

Scara de incendiu poate fi: portativă simplă, şi anume scară de zid, scară de fereastră (cu ghiară de prindere) şi scară de acoperiş (cu colţi de fixare); portativă culisantă; transportabilă culisantă (remorcată sau autopropulsată).

1. ~ de pisică [шторм трап; échelle de tangon; Jakobsleiter; rope ladder; kötéllétra, kötél hágcsó]: Scară cu marginile de saulă împletită, şi cu treptele de lemn, suspendată la extremitatea tangonului, pentru coborîrea în bărci.

2. ~ dublă [стремянка; échelle double; Baumleiter; double ladder; kettős létra]: Scară portativă compusă din două scări simple, articulate între ele la partea superioară.

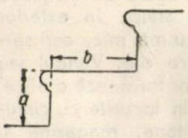
3. ~ flexibilă [гибкая лестница; échelle flexible; biegsame Leiter; flexible ladder; hajlékony létra]: Scară (v. fig.) la care laturile şi treptele, sau numai laturile, sunt de material flexibil (cablu, funie rezistentă, etc.).



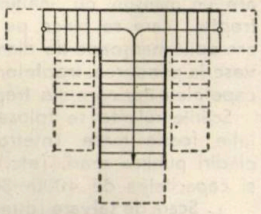
Scări flexibile.
a) cu trepte rotunde; b) cu trepte late; 1) latură; 2) treaptă; 3) legătură la treaptă; 4) legătură dintre trepte; 5) armătură.

4. **Scară.** 3. *Bet.:* Sin. Etrier (v.).

5. **Scară** лестница; échelle; Leiter; stair; lépcső]. 4. *Cs.:* Element de construcţie pentru comunicaţia între etaje, sau pentru comunicaţia între o clădire şi exteriorul ei. După amplasare, se deosebesc scări exterioare şi scări interioare; după destinaţie, scări monumentale, scări principale şi de serviciu; după forma axei lor, scări drepte, scări poligonale, circulare şi elicoidale; după material, scări de lemn, scări de piatră, metalice şi de beton armat; după modul de folosire, scări fixe, scări mobile (de ex. portative, rabatabile) şi rulante (escalatoare).



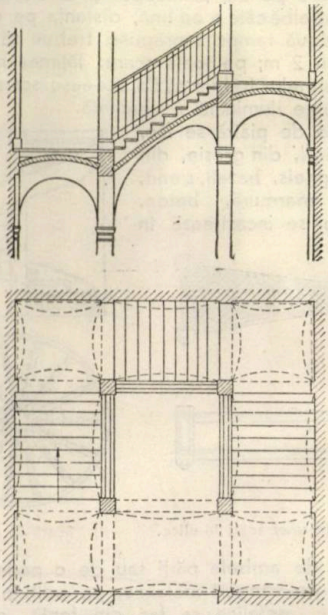
Elementele treptelor.
a) contra treaptă;
b) treaptă.



Scară cu trei rampe.

Elementele componente ale scărilor fixe sunt: pereţii, pardoseala, rampele, odihnele sau podestele, treptele, balustrada şi mâna curentă. Locul înconjurat de pereţi, în care e amplasată scara, se numeşte casa scării; linia care trece prin mijlocul scării (axa rampei) se numeşte linia de păşire. Faţa orizontală pe care se aplică talpa piciorului se numeşte treaptă, iar faţă verticală dintre două trepte, contratreaptă.

Distanţa pe verticală între două trepte e înălţimea treptei (sau contratreapta), dimensiunea mai mică a feţei orizontale e lăţimea treptei (sau treapta), iar dimensiunea mai mare a acesteia e lungimea treptei şi e egală cu lăţimea rampei (sau a scării). Pentru ca urcarea pe scările în curbă să se facă în bune condiţiuni, treptele trebue balansate (v. Balansarea treptelor).

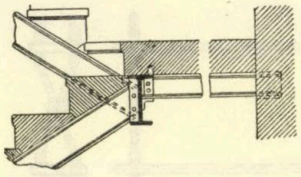


Scară de piatră aşezată pe bolţi.

Scările trebue să creeze o comunicaţie normală şi sigură între planele deservite (etaje).

Pentru comoditatea comunicației sunt necesare următoarele condițiuni:

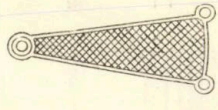
Înălțimea a (contratreapta) și lățimea b (treapta) a unei trepte trebue să fie într'o anumită relație (în general, $2a+b=53\cdots62$ cm; pentru scările de onoare, $2a+b=53$ cm, iar pentru scările de serviciu, $2a+b=62$ cm). Lățimea minimă a treptei nu trebue să fie mai mică decât 27 cm, iar înălțimea maximă, 18 cm; la scările de onoare, înălțimea treptelor e de 9···11 cm; la scările principale, de 13···14 cm, iar la scările de serviciu, de 15···18 cm. — Lungimea treptei (lățimea rampei) se face de cel puțin 2,1 m la scările monumentale; 1,8 m la scările principale, și 0,75 m la scările de serviciu. Scările din clădirile publice au lățimea de 2,1···3,5 m. Numărul de trepte dintre două odihne nu trebue să fie mai mare decât 15.

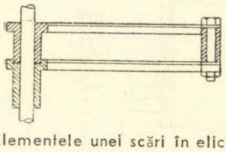


Scară de piatră cu vang metalic.

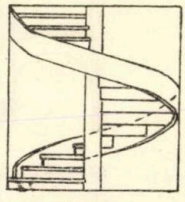
La proiectare trebue să se aibă în vedere următoarele elemente: scara trebue să fie în conformitate cu normele referitoare la serviciul pe care trebue să-l îndeplinească și la capacitatea de trecere pe ea; la început și la sfârșit, scara trebue să aibă câte o odihnă; distanța pe verticală dintre două rampe suprapuse trebue să fie de cel puțin 2 m; pe toată scara, lățimea rampelor și a odihnelor trebue să fie aceeași; scara trebue să fie bine iluminată și ventilată.

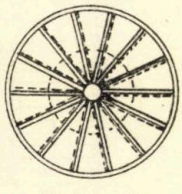
Scările de piatră se fac, în general, din gresie, din granit, gneis, bazalt, sienit, calcar, marmură, beton. Treptele se incastrează în zidărie, de ambele părți sau de o parte, sau se sprijine pe vanguri metalice, pe bolți și arce.





Elementele unei scări în elice.

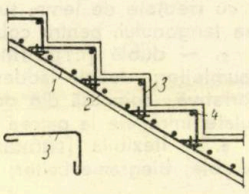




Scară în elice.

Scările metalice se fac din fontă, oțel, etc. Vangul se execută cu reborduri, de cari se fixează treptele, cu buloane. Unele scări metalice se execută în elice.

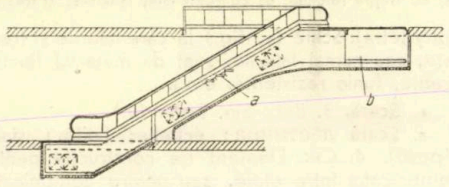
Scările de lemn sunt admise numai la construcțiile de lemn, din motive de securitate în timpul incendiilor. Ele sunt alcătuite din vanguri și din trepte de lemn, vangurile prinzându-se de pardoseală și de podeste.



Scară de beton armat.
1) armatura de rezistență a plăcii scării; 2) armatură de repartiție; 3) scărari; 4) bare de montaj.

Scările de beton armat sunt, fie monolit (turnate pe loc), fie prefabricate. Scările turnate pe loc se fac fie cu două vanguri, pe cari se reazemă o placă cu trepte, fie fără vanguri. Armatura se pune atât în lungul rampei, cât și în lungul treptelor. Scările prefabricate se execută fie cu vanguri — cari sunt tot grinzi de beton armat — pe cari se reazemă treptele, fie fără vanguri — cu treptele incastrate în perete, fie din rampe întregi prefabricate, fixate de două podeste învecinate.

Balustradele se execută pe înălțimi de 1···0,90 m și se fixează fie de vang, fie de trepte. Se construesc, în general, metalice, din beton, sau din lemn. Mâna curentă e executată din lemn și se fixează, fie de balustradă, fie de perete.



Scară rulantă.
a) trepte mobile; b) camera mașinilor.

Scările în elice servesc la comunicația interioară, între două încăperi suprapuse, sau între un etaj și curte. Se execută în locurile în cari se pune problema economisirii spațiului. De obiceiu, sunt metalice, cu lățimea sub 0,95 m. Se construesc din fontă, turnându-se trepte separate, sau din oțel, de formă triunghiulară. Fiecare treaptă are un manșon cu înălțimea egală cu înălțimea treptei, care se trece pe un stâlp. În exterior are două manșoane de diametru mai mic, cari servesc la prinderea treptelor între ele. Vangul sau capetele exterioare ale treptelor formează o elice.

Scările rulante se folosesc în locurile cu circulație foarte mare (metropolitane, magazine și clădiri publice mari, (etc.). Au vitesa de 0,5 m/s și capacitatea de 4000···8000 persoane/h.

1. **Scară de salvare** [спасательная лестница; échelle de sauvetage; Rettungsleiter; fire-escape; mentölétra]: Scară pentru salvarea oamenilor în caz de pericol. Astfel de scări se montează la imobile, pentru a fi folosite în caz de incendiu, la cheuri în porturi, la ecluze, etc.

2. ~ **rulantă.** V. Escalator și sub Scară 4.

1. **Scară simplă**: Sin. Scară 1 (v.).

2. **Scară** [масштаб, шкала; échelle; Maßstab; scale; mérték lépték, mértékarány skála]. 5. Gen.: Mulțime ordonată de elemente discrete, folosită pentru a determina, cu ajutorul ei, conform unei reguli, valorile numerice ale unei anumite mărimi reprezentate într'un desen, într'o hartă, diagramă, etc. Se numește scară numerică o scară ale cărei elemente sunt numere, regula de determinare a valorilor la cari se referă scara fiind o regulă aritmetică; se numește scară grafică o scară ale cărei elemente sunt diviziuni ale unei linii, în dreptul cărora sunt marcate valorile numerice corespunzătoare.

3. ~ **de desen**. V. Scară 5.

4. ~ **de pantă** [масштаб склона; échelle de pente; Neigungsmaßstab; slope scale; lejtésmérték]: Scară grafică constituită de proiecția unei drepte, și a unui șir de puncte de pe ea, cari au cote rotunde (adică exprimate în numere întregi). Scara de pantă a unei linii de cea mai mare pantă a unui plan se numește scara de pantă a planului. În epură, ea e reprezentată printr'o linie dublă gradată.

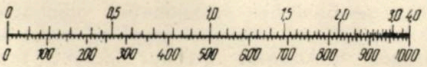
5. ~ **de pescaj** [марка углубления; marques de tirant d'eau; Tiefgangsmarken; draught marks; merülési jel]: Scară grafică având cifre săpate și piturate (vopsite) pe etrava și pe etamboul navelor de comerț, indicând pescajul acestora (în metri și în picioare engleze).

6. ~ **de proiecție** [масштаб проекции; échelle de projection; Projektionsmaßstab, Abbildungsmaßstab; projection scale; vetítési lépték]: Scară numerică sau grafică, adoptată la reprezentarea în desen, în proiecție orizontală, verticală sau inclinată, a dimensiunilor caracteristice ale unui obiect.

7. ~ **grafică** [графический (линейный) масштаб; échelle graphique; graphischer Maßstab; graphical scale; grafikus lépték]: Figură formată dintr'o linie dreaptă sau curbă, gradată după o anumită regulă, între două puncte ale liniei, numite limitele scării, pentru a determina, într'un desen sau într'o diagramă, valorile anumitor mărimi pe cari le reprezintă diferitele lungimi din figură. Scările grafice se reprezintă în marginea unui desen, a unei hărți, etc. Ele sufer aceleași contracțiuni sau dilatații ca și harta sau desenul; măsurarea nu este, deci, influențată de eventuale deformații ale hârtiei întregi.

Prin scara grafică a unei funcțiuni $f(m)$, într'un interval $a \cdots b$, în care funcțiunea e uniformă, se înțelege ansamblul diviziunilor de pe dreapta sau curba-suport a scării, cari au abscisele $x_1, x_2 \cdots x_n$, determinate de relațiile $x_1 = Mf(m_1)$; $x_2 = Mf(m_2)$; $\cdots$; $x_n = Mf(m_n)$, unde M este o lungime constantă, convenabil aleasă, numită modulul scării grafice; diviziunile astfel obținute și notate cu valorile $m_1, m_2, \cdots, m_n$ ale variabilei m sunt cotele scării grafice. Lungimea scării grafice este $L = M[f(b) - f(a)]$, unde a și b sunt limitele scării. Scara grafică se gradează dându-se variabilei m creșteri eșalonate h, egale cu un număr rotund de unități de un anumit ordin zecimal, din șirul numerelor 1, 2, 5, 10, $\cdots$. Intervalul minim dintre două gradații succesive se numește interva'ul grafic minim.

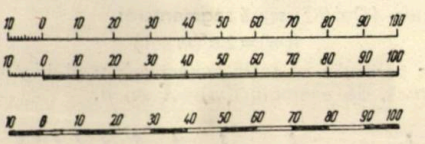
După numărul scărilor trasate pe o aceeași linie, se deosebesc scări grafice unice, cari poartă o singură serie de diviziuni pe suport, și scări grafice duble, obținute trasând de fiecare parte a suportului câte o serie de diviziuni cu aceleași limite, dar pentru scări diferite.



Scară dublă.

După felul funcțiunii $f(m)$, se deosebesc scări grafice proporționale sau lineare, la cari $f(m) = Am$, abscisele x fiind deci proporționale cu valorile m, gradația lor fiind deci uniformă, și scări grafice funcționale, cari au gradație neuniformă.

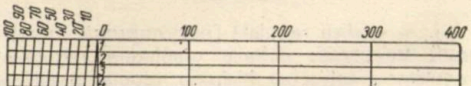
8. ~ **grafică cu contrascară** [линейный масштаб с основанием масштаба; échelle graphique à contre-échelle; graphischer Maßstab mit Gegenmaßstab; graphical scale with counter-scale; grafikus lépték ellenmértékléccel]: Scară grafică regulată, având numai anumite gradații,



Scări cu contrascară.

subgradațiile apreciindu-se cu ajutorul unei contrascări (talon); aceasta e constituită dintr'un segment egal cu intervalul dintre două gradații succesive, divizat în subgradații și așezat la stânga originii scării (v. fig.). Se folosește, în special, la hărți, la planuri directoare, etc.

9. ~ **grafică cu rețea** [поперечный линейный масштаб; échelle graphique à réseau; graphischer Netzmaßstab; graphical net scale; grafikus hálozatlépték]: Scară grafică având o contrascară pe care se trasează o rețea (v. fig.)



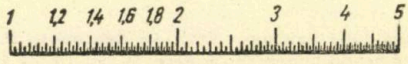
Scară cu rețea.

care permite citirea directă a fracțiunilor (de obiceiu, a zecimilor) de subgradații. Sin. Scară grafică transversală.

DEGRET. GENERAL AL CONSILIULUI DE MINISTRI
BIBLIOTECA DE DOCUMENTARE

1. **Scară grafică derivată** [производный линейный масштаб; échelle graphique derivée; abgeleiteter Maßstab; derived scale; derivált lépték]: Scară funcţională care se deduce dintr'o altă scară funcţională $f(m)$, cunoscută, numită scară-etalon, prin înlocuirea variabilei m cu o anumită funcţiune de aceeaşi variabilă. Exemplu $y=f[\tau(m)]$ este o scară derivată din scara funcţională $y=f(m)$.

2. ~ **grafică funcţională obişnuită** [обыкновенный функциональный линейный масштаб; échelle graphique fonctionnelle habituelle; gewöhnlicher funktioneller graphischer Maßstab; habitual functional graphical scale; közönséges funkcionális grafikus lépték]: Scară grafică funcţională, construită cu valorile calculate



Scară segmentară.

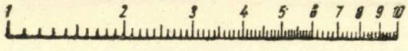
direct din funcţiunea respectivă. Exemple uzuale: scară inversă sau plückeriană, la care $f(m)=A/m$; scară logaritmică: $f(m)=\log m$; scară de puteri: $f(m)=Am^n$ (pătratică, dacă $n=2$; cubică, dacă $n=3$; semicubică, dacă $n=3/2$; şi bipătratică, dacă $n=4$); scară proiectivă sau omogradă:

$$f(m)=(Am+B)/(Cm+D),$$

în care $AD\neq BC$; scară segmentară:

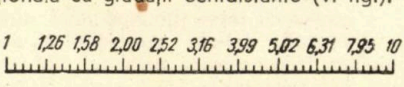
$$f(m)=2m/(m+1)$$

(caz particular al scării proiective); scară trigonometrică, de exemplu $f(m)=A\sin m$.



Scară logaritmică.

3. ~ **grafică isogradă** [равномерный масштаб; échelle graphique isograde; isograder Maßstab; isograde scale; izográd lépték]: Scară funcţională cu gradaţii echidistante (v. fig.).



Scară isogradă.

4. ~ **grafică regulată** [регулярный линейный масштаб; échelle graphique régulière; regulärer graphischer Maßstab; regular graphical scale; szabályos grafikus lépték]: Scară grafică proporţională, cu gradaţii echidistante, corespunzătoare unei creşteri constante a variabilei m. Exemplu: scara de gradare a unui dubludecimetru (în toli, în mm, etc.).

5. ~ **grafică transformată** [преобразованная шкала; échelle graphique transformée; vertauschte Funktionsleiter; transformation scale; felcserélhető függvényskála]: Scară grafică funcţională, obţinută dintr'o altă scară, alegând o funcţiune de funcţiunea care intervine în aceasta din urmă; scara funcţională $y=f[\tau(v)]$ e transformata scării funcţionale $y=\varphi(v)$. Scara funcţională din care derivă o scară derivată se numeşte deci scara transformată a acesteia. Exemplu: $y=\log\sin x$ e o scară derivată dintr'o scară logaritmică sau e o scară transformată dintr'o scară sinusoidală.

6. ~ **numerică** [числовой масштаб; échelle numérique; numerischer Maßstab; numerical scale; számlépték]: Raportul constant dintre valoarea numerică a lungimii unui segment oarecare dintr'un desen, diagramă, etc. şi valoarea numerică a mărimii reprezentate de acel segment. Când mărimea reprezentată e lungimea (de ex. într'o hartă), scara numerică se notează, fie sub forma unei fracţiuni $1/n$, al cărei numitor indică gradul de reducere (scară de reducere sau de micşorare), fie sub forma unei fracţiuni $n/1$, al cărei numărător indică gradul de mărire (scară de mărire). Dacă mărimea reprezentată nu este lungimea, scara numerică se indică arătând numărul de unităţi reprezentate de o unitate de lungime; de exemplu, sub forma: 1 cm = 100 kg, 1 cm = 50 kg/cm², 1 cm = 5 CP.

O scară numerică al cărei numitor nu este un număr rotund se numeşte scară diversă. Exemple sunt scările 1/21; 1/2360. Nu se recomandă folosirea acestor scări. Scara numerică al cărei numitor e un multiplu întreg al numărului zece se numeşte scară decimală. Exemple: 1/10; 1/20; 1/50; 1/100; 1/50000. Acestea sunt scările folosite cel mai des în desen şi în cartografie.

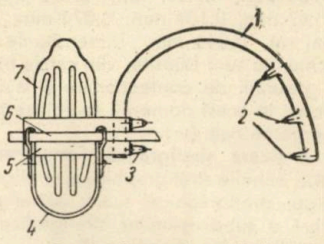
Scara numerică a unei fotografii, a unui clişeu, a unei fotograme, se numeşte scară a fotografiei, a clişeului, respectiv a fotogramei; scara numerică la care sunt reprezentate, pe un grafic, înălţimile profilului longitudinal sau transversal al terenului, se numeşte scara înălţimilor (în general, scara înălţimilor se ia mai mare decât scara lungimilor, adică decât scara numerică la care sunt reprezentate pe grafic lungimile profilului longitudinal sau transversal al terenului); scara numerică a unui stereomodel (v.) se numeşte scara stereomodelului sau scara modelului optic; scările numerice folosite în construcţia planurilor cadastrale, respectiv a hărţilor, se numesc scări cadastrale, respectiv cartografice; scara numerică adoptată la redresoarele automate pentru întocmirea fotoplanelor se numeşte scară de redresare; scara numerică a modelului optic obţinut în restitutoarele automate, la întocmirea planului restituit sau a hărţii restituite a unei regiuni terestre, se numeşte scară de restituţie.

7. **Scară** [шкала; échelle; Skala; scale; lépték, skála].6. Gen.: Mulţime ordonată de elemente cari reprezintă valori discrete ale unei mărimi reperabile, şi care serveşte la reperarea, cu o anumită aproximaţie, a valorilor acestei mărimi.

8. ~ **de duritate mineralogică.** V. Duritate, scară de ~ mineralogică.

9. ~ **temperaturilor.** V. Temperaturilor, scara ~

1. **Scară-colţar pentru căţărat** [когти для влезания на столбы; échelle d'ascension des appuis; Steigevorrichtung; climbers; mászólétra]: Dispozitiv care se ataşază de piciorul muncitorului, pentru căţărarea sa pe stâlpi (v. fig.). Se folosesc două scări, simetrice, câte una pentru fiecare picior.



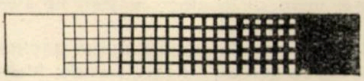
Scară-colţar pentru căţărat.
1) braţ; 2) colţ ajutător; 3) colţ de călcâiu; 4) curea pentru călcâiu; 5) suportul braţului şi al tălpii; 6) curea transversală; 7) talpă.

2. **Scara cupelor** [черпаковая рама; élinde Eimerleiter; bucket chain; vedervezető]: Sin. Elindă (v.).

3. **Scară de ecluze**: Sin. Ecluze în trepte (v.).

4. **Scară de etiaj** [рейка для измерения уровня воды; échelle d'étiage; Wasserpegel; water (depth) gauge; magasság-mértékléc]. *Hidrot.*: Miră ale cărei diviziuni servesc la măsurarea înălţimii nivelului apelor deasupra etiajului. Se fixează în puncte caracteristice, la maluri, de-a-lungul fluviilor, pentru determinarea variaţiei în timp a nivelului apelor. Sin. Scară fluvială.

5. **Scară de fum** [дымоизмеритель; échelle de fumée; Rauchskale; smoke scale; füstskála]. *Tehn.*: Figură compusă din şase pătrate cu diferite grade de acoperire a suprafeţei lor printr'o reţea rectangulară de linii negre de grosimi diferite, folosită pentru aprecierea arderii în focare, prin examinarea compacităţii fumului format (v. fig.).

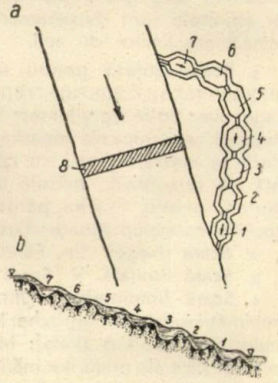


Scară de fum.

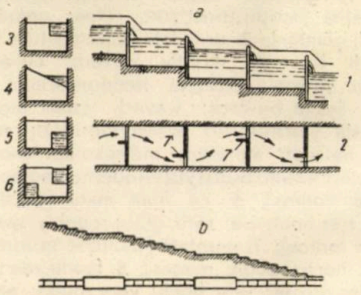
Scara de fum se ţine la o distanţă de cel puţin 15 m de observator, şi nuanţa de cenuşiu a fumului se compară cu nuanţele de cenuşiu în care apar pătratele scării.

6. **Scară de măsură** [измерительная шкала, шкала; échelle de mesure; Messungsmaßstab; measuring scale; mértékskála]: Partea unui instrument de măsură, separată sau făcând corp comun cu el, pe care e reprezentată o scară grafică folosită pentru citirea valorii mărimii măsurate, cu ajutorul unui ac care se mişcă în dreptul ei, sau al unui spot luminos care cade pe ea. Scara grafică trasată pe scara de măsură reprezintă legătura dintre rotirea α (eventual deplasarea rectilinie x), şi mărimea măsurată m, adică funcţiunea $\alpha = f(m)$; ea se gradează direct în unităţi ale mărimii măsurate (de ex.: mm, kg cm^2, V, A). Funcţiunea $\alpha = f(m)$ se numeşte caracteristica scării. Ea serveşte şi la determinarea sensibilităţii instrumentului de măsură, adică a mărimii $d\alpha/dm$, respectiv dx/dm. — Scările de măsură pot avea gradaţie uniformă (de ex. la comparatorul cu cadran, la minimetru, la wattmetrul ferodinamic, la ampermetrul şi voltmetrul cu magnet permanent), sau gradaţie neuniformă (de ex. la voltmetrul şi la ampermetrul ferodinamic, la ohmmetrul cu magnet permanent) — Gradaţiile scărilor de măsură se execută prin gravare, prin matriţare, prin fotografiere, etc., de regulă negre, pe fond alb. — Sin. Scală.

7. **Scară de peşti** [рыбоход, рыбоподъем; échelle à poissons; Fischgasse; fish pass; hallépcső]. *Hidrot.*: Construcţie anexă ansamblur lor hidrotehnice pe râuri, folosită pentru a permite migraţiunile periodice ale peştilor dintr'un bief în altul, în vederea reproducerii lor. Scările de peşti au un profil longitudinal caracterizat prin porţiuni cu pante mari, urmate de altele, cu pante mici, cari dau peştilor posibilitatea să se odihnească în urcuşul lor spre bieful din amonte. Se construesc scări de peşti cu basine mici de apă şi scări de peşti propriu zise. — Scările cu basine mici de apă, unite prin canale scurte, au pante şi vitese de curgere mai mari şi sunt săpate, în general, în pământul malului, ocolind barajul, sau, în cazul digurilor de pământ, chiar pe taluzul digului. Pentru a nu avea lungimi prea mari, aceste treceri sunt recomandate numai pentru baraje cu căderea sub 12···25 m, căderile dela un basin la altul fiind de 0,5···1,5 m. —



Scară de peşti cu basine de apă.
a) vedere în plan; b) profil în lung; 1)···7) basine; 8) baraj.



Scări de peşti.
a) scară de peşti, fără basine de odihnă; b) scară de peşti, cu basine de odihnă; 1) secţiune longitudinală; 2) plan; 3) şi 4) secţiune transversală la scara de peşti cu plutitor de suprafaţă; 5) idem, cu plutitor de fund; 6) idem, cu plutitor de suprafaţă şi de fund; 7) scuturi de direcţie.

Scările de peşti propriu zise sunt alcătuite din jghiaburi cu fundul în trepte, împărţite prin pereţi

transversali, în cari se amenajează deschideri speciale pentru trecerea peştilor. Aceste deschideri se fac în zig-zag, fie la partea superioară, fie la partea inferioară a pereţilor, după speciile de peşti cari trec pe râu. Diferenţa de nivel a apei din două trepte consecutive se alege după vitesa admisibilă pentru trecerea peştilor prin deschidere. Pentru a realiza o mişcare cât mai lină a apei, se folosesc scuturi de direcţie la intrările în deschideri.

1. **Scara deplasamentului** [кривая водоизмещения; échelle du déplacement; Deplacementskurve, Lastenmaßstab; displacement curve; vizsuly-görbe] *Nav. m.*: Curbă plană ale cărei ordonate sunt distanţele dintre liniile de apă, iar abscisele sunt deplasamentele vasului, corespunzătoare liniilor de apă.

2. **Scară** dinţată **pentru schimbarea viteselor** [ступенчатая блок-шестерня; harnais d'engrenages avec boîte de vitesses; Stufenrädergetriebe; stepped gear; lépcsős fogaskerékhajtómü]. *Tehn.*: Placă cu crestături sau cu găuri dispuse inclinat faţă de orizontală, folosită la cutiile de vitese Norton, pentru fixarea pârghiei de comandă în poziţiile corespunzătoare viteselor date de cutie.

3. **Scara** dragei: Sin. Elindă (v.).

4. **Scară** fluvială. V. Scară de etiaj.

5. **Scară** limnimetrică [лимниграф; échelle limnimétrique; limnimetrischer Messer; limnimetrical scale; limnimétrikus skála]: Mira fixată în puncte caracteristice ale malurilor mărilor, oceanelor, lacurilor, cursurilor principale de apă, etc., pentru a măsura periodic nivelul suprafeţei apelor respective.

6. **Scara mării** [шкала состояния моря; échelle de l'état de la mer; Seestandsskala; scale of the sea condition; tengerállási lépték]. *Nav. m.*: Scară convenţională a stării de agitaţie a mării, propusă de organizaţia meteorologică internaţională în anul 1938. — Termenii pentru cele 10 trepte ale scării sunt cei de mai jos:

0: ca oglinda [зеркальное; sans ride, plate; ruhig, spiegelglatt; calm; csendes, tükörsima]; 1: încreţită [морщинистое; ridée; gekräuselt; rippled; göndör]; 2: ondulată [спокойное; belle; schwach bewegt; slightly waved; hullámos]; 3: uşor agitată [слегка неспокойное; peu agitée; leicht bewegt; waved; lassan mozgó]; 4: agitată [умеренно возмущенное; agitée; mäßig bewegt; agitated; mérsékelten mozgó]; 5: cu hulă [сильно возмущенное; houleuse; grob; swelled; fodros]; 6: cu hulă mare [большой зыбь; très houleuse; sehr grob; roughly swelled; nagyon fodros]; 7: montată [болшое волнение; grosse; hoch; rough; magas]; 8: foarte rea [бурное; très grosse; sehr hoch; very rough; nagyon magas]; 9: extraordinar de rea [чрезвычайно бурное; énorme; außergewöhnlich schwere See; heavy sea; rendkivüli].

7. **Scara sitelor** [шкала (диапазон) сит; gamme de tamis; Sichterskala; screen scale; szitaskála]: Serie constituită din valorile diametrilor (respectiv laturilor) ochiurilor sitelor succesive folosite la efectuarea analizei granulometrice. Raportul a două dimensiuni consecutive este apropiat de $\sqrt{2}$. Scara cea mai uzuală este: 1,651 mm; 1,168 mm; 0,833 mm; 0,589 mm; 0,417 mm; 0,295 mm; 0,208 mm; 0,147 mm; 0,104 mm; 0,074 mm; 0,053 mm; şi, mai rar, 0,044 mm. Dimensiunile mai mici de ochiu nu sunt folosite, din cauza fragilităţii sitelor, a greutăţii de confecţionare şi a vitesei mici de lucru; în acest domeniu se foloseşte analiza sedimentometrică (v.).

8. **Scară stratigrafică** [стратиграфический ряд; échelle stratigraphique; stratigraphische Zeitfolge; stratigraphical scale; sztratigrafikus skála]: Scară a subdiviziunilor stratigrafice ale scoarţei, în ordinea lor cronologică.

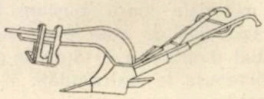
9. **Scărar** [лестничный мастер; échelleur; Leitermacher; ladder maker; lépcsős, lépcsőkészitő]. *Cs.*: Lucrător specializat în confecţionarea pieselor cari compun o scară şi în aşezarea lor în operă.

10. **Scări de tentă** [цветная шкала; échelles de teintes; Farbenschattierungs-Maßstäbe; tint scales; satirozási lépték]. Având construite, în teoria „redării", curbele de egală iluminare şi strălucire, pe sfera tip mată, respectiv lucioasă, pentru a determina aceleaşi curbe pe o suprafaţă oarecare, e suficient să se ducă plane tangente paralele la sfera tip şi la suprafaţă; punctele de contact au aceeaşi intensitate de lumină şi deci aceeaşi tentă. În cazul suprafeţelor de rotaţie se circumscriu cilindri sau conuri de rotaţie asemenea la sfera tip şi la suprafaţă şi se transpun pe curba de contact cu suprafaţa, prin proporţionalitate, punctele de întretăiere a tuturor curbelor de egală iluminare sau strălucire cu curba de contact de pe sfera tip. Pentru a evita această operaţiune, se construesc, odată pentru totdeauna, scări de tentă pentru corpurile mate sau lucioase, prin amplificarea diviziunilor date de acele curbe pe cercul mare de contact cu sfera tip a câtorva cilindri circumscrişi ei.

11. **Scări divergente** [расходящие масштабы; échelles divergentes; divergierende Maßstäbe; divergent scales; divergáló léptékek]: Scări folosite pentru punerea în perspectivă a detaliilor (profile, linii curbe, etc.), după ce s'a determinat perspectiva unui volum simplu circumscris. Pentru un profil dat în secţiune, înscris într'un dreptunghiu, se construesc două scări divergente: una pentru abscise şi una pentru ordonate. O scară divergentă e constituită dintr'un fascicul de raze de pe care se pot lua diviziunile necesare (abscisele sau ordonatele în perspectivă) pe un segment de dreaptă (latura respectivă a dreptunghiului) care a fost desenat în perspectivă, în raport cu trei repere fixe, capetele şi mijlocul perspectiv al segmentului plasându-se, respectiv, pe razele extremă şi mediană a fasciculului. Constitue o aplicaţie a invarianţei raportului anarmonic a patru puncte, în proiecţie conică.

12. **Scarificare** [рыхление, киркование; scarification; Aufreißung; scarification; felszakitás, felhasogatás]. *Drum.*: Operaţiunea de dislocare şi scormonire a materialului pământos, pe o anumită adâncime, de regulă 5···15 cm, dela suprafaţa

unui teren sau a unei împietruiri vechi, pentru a uşura operaţiunea de săpare şi îndepărtare a pământului, sau pentru a uşura operaţiunile de reîncărcare (v.) a împietruirii, asigurând o legătură bună între materialul vechiu şi materialul nou, adăugit. Scarificarea se poate face manual (cu lopata, cu târnăcopul, cu manela sau cu ciocanele), cu tracţiune animală sau mecanizat, cu pluguri cu o brazdă sau cu mai multe brazde, cu plugul-târnăcop (v. fig.), care are un cuţit

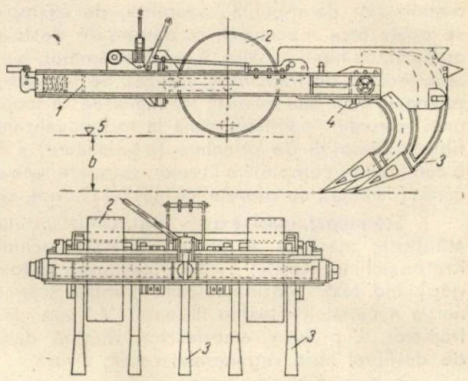


Plug-târnăcop pentru tractor.

puternic şi e tras de tractor, putând fi folosit şi în terenuri cari conţin rădăcini subţiri, sau cu maşini speciale, numite scarificatoare. Prin scarificare se poate recupera şi folosi din nou o parte din materialele cuprinse în stratul scarificat, selecţionându-le prin ciuruire.

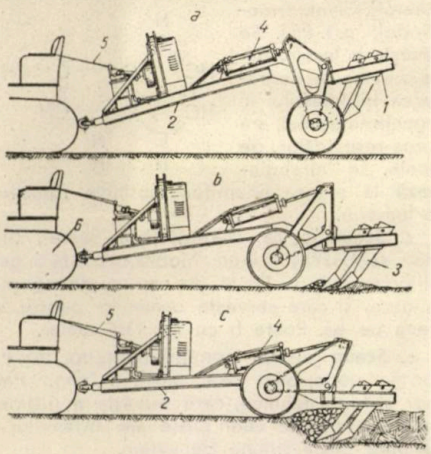
1. **Scarificator** [культиватор, скарификатор, луговая борона; scarificateur; Messeregge, Skarifikator, Reißpflug; scarifier; késesborona, talajhasitógép]. 1. *Agr.*: Cultivator (v.) echipat cu cuţite-ghiare a căror lăţime de lucru e variabilă, folosit pentru afânarea profundă a pământului, fără scoaterea lui la suprafaţă, şi pentru întinerirea păşunilor şi a fâneţelor (în acest caz, cuţitele-ghiare au lăţimea de lucru minimă).

2. **Scarificator** [скарификатор, разрыхлитель; scarificateur, piccheuse; Aufreißer; scarifier; hasitógép]. 2. *Drum.*: Maşină de lucru rutieră, folosită pentru dislocarea, pe o anumită adâncime, a pământului sau a materialului unei împietruiri. Maşina poate fi remorcată de un tractor sau poate fi autopropulsată. E formată dintr'un şasiu pe care sunt montaţi dinţi puternici de oţel, cari sunt comandaţi mecanic, prin pârghii, sau hidraulic, astfel încât pot lua diferite inclinări şi pot fi coborîţi sau ridicaţi, pentru a pătrunde mai mult sau mai puţin în teren, sau pentru a se putea deplasa pe şosea. — La scarificatorul montat la buldozer, şasiul cu dinţi se montează în partea din faţă a buldozerului, în locul lamei acestuia, şi lucrează prin împingere. — La scarificatorul cu cadru ataşat la tractor, dinţii sunt montaţi la partea din spate a unui cadru susţinut pe două roţi şi care e remorcat de tractor; ridicarea şi coborîrea dinţilor se fac cu ajutorul unor cabluri şi al unui troliu montat pe tractor. Are, în general, trei dinţi şi poate scarifica pământul până la o adâncime de 50 cm. — La scarificatorul rotativ, cu dinţi mobili, dinţii sunt montaţi pe suporturi cari sunt fixate prin nişte încuietori cari pot fi manevrate, prin pârghii, de pe tractor. Prin manevrarea încuietorilor suporturilor, dinţii trec automat din poziţia de lucru în poziţia de transport şi invers, prin acăţarea dinţilor în teren. — La scarificatorul cu cordon mobil şi cu acţionare hidraulică, dinţii



Scarificator rotativ cu cinci brazde, pentru tractor.
1) cadru; 2) roată; 3) dinte oscilant; 4) încuietorarea suportului dinţilor; 5) nivelul pământului; b) adâncimea de scarificare.

sunt fixaţi de un cadru aşezat pe două roţi, şi care se poate roti în jurul osiei roţilor, ridicând şi coborînd dinţii.



Scarificator cu cadru ataşat la tractor, cu acţionare hidraulică.
a) poziţia de transport; b) poziţia de prelucrare superficială; c) poziţia de scarificare profundă; 1) cadrul dinţilor; 2) şasiu; 3) dinte; 4) cilindru hidraulic de acţionare a cadrului; 5) cordon mobil de comandă a acţionării cadrului; 6) tractor.

Dispozitive de scarificare pot fi montate şi pe unele maşini de lucru rutiere cari au alte destinaţii, cum sunt cilindrele compresoare sau buldozerele.

3. **Scăriţă:** Sin. Biglă. V. sub Gater.

4. **Scărmănare** [прочесывание, кардочесание; cardage; Kardieren, Krempeln; carding; kártolás]. *Ind. text.*: Operaţiune care consistă în dislocarea, în mărunţirea şi afânarea materialelor fibroase. Se face cu maşini cari se deosebesc după na-

tura materialelor şi după gradul de mărunţire. Scărmănarea în scopul unei mărunţiri şi afânări mai moderate, însoţită de o curăţire parţială a materialelor de impurităţi aderente, de exemplu, se poate face mecanizat, cu maşina de desfoiat, cu lupul, cu lupul rupător, lupul destrămător, lupul amestecător, destrămătorul vertical, destrămătorul orizontal, etc., sau manual; scărmănarea în scopul unei mărunţiri înaintate, până la individualizarea fibrelor, însoţită de orientare (paralelizare) şi de o curăţire mai completă a fibrelor, se poate face cu carda (daracul), cu druseta, cu maşina Garnet, etc.

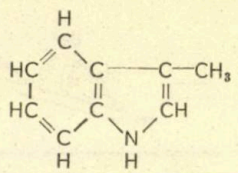
1. **Scărmănat,** maşină de ~ [кардочесальная машина; machine à carder; Streichmaschine, Kratzmaschine, Karde; carding machine; kártológép]. *Ind. text.:* Maşină folosită pentru scărmănarea materialelor textile fibroase. V. Lup destrămător, Lup-darac amestecător, maşină dublă de desfibrat fibre regenerate, cardă, Drusă.

2. **Scarpă:** Taluzul inclinat, lăsat la marginea câmpurilor de exploatare, pentru a nu se sfărâma pereţii. (Termen minier).

3. **Scarpin:** Sin. Condur (v.).

4. **Scarî** [брак; rebut; Ausschuß; refuse; sejt]. *Ind. piel.:* Material de pelărie care nu se valorifică, din cauza calităţii sale inferioare.

5. **Scatol** [скатол; scatol; Skatol; scatole; szkatol]. *Chim.:* β-metilindol; p. t. 95°. Se găseşte în fecale, unde provine din degradarea triptofanului în organismul animal; are miros respingător, de fecale. Se întrebuinţează la sinteza anumitor substanţe folosite în parfumerie.



6. **Scaun** [стул; chaise, siège; Sessel, Stuhl; chair, seat; szék]. 1. *Gen.:* Mobilă cu o faţă în general orizontală, susţinută de unu sau de mai multe picioare, şi care serveşte oamenilor pentru a se aşeza pe ea. Poate fi cu sau fără spătar.

7. **Scaun** [седло, гнездо, опорная поверхность; siège; Sitz; seat; ülés]. 2. *Tehn.:* Partea unor sisteme tehnice, care serveşte la susţinerea sau la rezemarea unor piese ale sistemului sau ale unor piese străine de sistem.

8. ~ **de scoc oscilant** [опора качающего конвейера; cadre porteur du couloir à secoussés; Tragrahmen für Schüttelrutsche; supporting frame for shaking shoot; rezgő-csuszda-hordkeret]. V. sub Scoc oscilant.

9. ~ **de supapă** [седло клапана; siège de soupape; Ventilsitz; valve seat; szelepülés]. *Tehn.:* Porţiunea dintr'o armatură de întrerupere pentru conducte de fluid (robinet, reţinător sau siguranţă cu supapă, cu bilă, cu ac), constituită din pereţii orificiului reglat sau obturat din armatură, şi pe care se aşază organul de închidere. Profilul scaunului corespunde profilului supapei (de ex.: pentru supape conice şi pentru ace, scaunul e tronconic; pentru supape-disc plate scaunul are suprafaţa de etanşare în formă de coroană circulară, etc.). Scaunul poate fi monobloc cu corpul, sau raportat şi asamblat cu acesta prin presare sau înşurubare. Scaunul raportat se foloseşte spre a putea întrebuinţa, pentru corpul armaturii, un material obişnuit — şi pentru scaun (care se uzează prin eroziune şi coroziune), un material special. În general, supapa şi scaunul sunt supuse operaţiunii de rodare mutuală, pentru a asigura închiderea etanşă.

10. ~ **rotitor** [поворотная подушка; traverse mobile; Drehschemel; swiveling bolster; forgózsámoly]. *C.f.:* Dispozitiv de rezemare a încărcăturilor de materiale lungi (buşteni lungi, grinzi, tevi), la vagoanele de cale ferată cu scaun rotitor, constituit dintr'o traversă cu un pivot central şi cu două tepuşe la extremităţi. V. sub Vagon cu scaun rotitor.

11. **Scaun** [кобылка; chevalet; Steg; bridge; hurláb, hangláb]. 3. *Acust.:* Piesă de lemn plată, cu două picioare şi cu o faţă curbă, pe care se sprijină coardele instrumentelor cu coarde, cari vibrează sub acţiunea unui arcuş (de ex. vioară, violoncel).

12. **Scaun** [стропильная связь; ferme de comble; Dachstuhl; roof truss, framework of a roof; fedélszék, tetőszék]. 4. *Arh., Cs.:* Schelet de formă poligonală, alcătuit din bare de lemn, îmbinate astfel, încât să formeze un sistem indeformabil, destinat să susţină învelitoarea unui acoperiş şi suportul acesteia (astereală, căpriori, pane), şi să transmită la zidurile de rezistenţă greutatea acoperişului şi încărcările incidentale (zăpadă, vânt, etc.). Se compune din popii aşezaţi sub pane, din contrafişele aşezate în planul scaunului şi din cleştele pentru solidarizare. Scaunul se deosebeşte de fermă prin faptul că se reazemă pe planşeul podului, prin intermediul căruia transmite încărcările la ziduri, spre deosebire de fermă, care se reazemă direct pe zidurile exterioare sau pe stâlpi.

13. **Scaun.** 5. *Mine:* Porţiunea unui filon mai mult sau mai puţin orizontal, în care acesta intersectează un filon vertical. (Termen minier).

14. **Scaun.** 6. *Ind. lăr.:* Sin. Perinoc (v.).

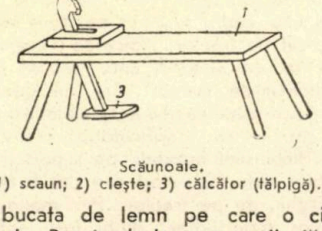
15. **Scaun de cioplit.** V. Bedreag 1.

16. **Scaun de cuţitoit.** V. Scăunoaie.

17. **Scaun de doage.** V. Scăunoaie.

18. **Scaun de înspiţat.** V. Cornită.

19. **Scăunoaie.** *Ind. lăr.:* Bancă cu pârghie-cleşte de fixare, folosită de dogar pentru a menţine



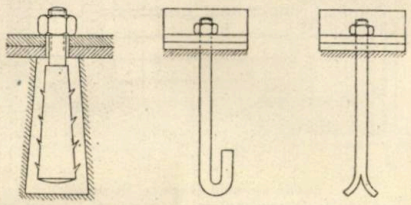
Scăunoaie.
1) scaun; 2) cleşte; 3) călcător (tălpigă).

imobilă bucata de lemn pe care o cioplеşte cu cuţitoaia. Bucata de lemn e menţinută imobilă

de cleşte, prin apăsarea cu piciorul pe călcătorul pârghiei (v. fig.). Sin. Scaun de cuţitoit, Scaun de doage.

1. **S.C.B.,** instalaţie de ~. V. Semnalizare, centralizare, blocare, instalaţii de ~.

2. **Scelment,** şurub de ~ [анкерный болт; vis à scellement; Steinschraube, Klauenschraube; stone bolt, rag bolt; kőcsavar, körmös csavar]. Cs.: Piesă metalică, folosită pentru prinderea unui element de construcţie sau a unei piese (de lemn

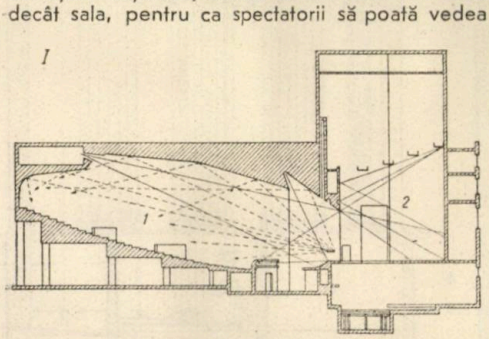


Şuruburi de scelment.

sau de metal) de o construcţie sau de un element de construcţie de zidărie de piatră, de cărămidă sau de beton. Poate fi format, fie dintr'o tijă tronconică (cu ieşituri în formă de ghiare), continuată la baza mică printr'o tijă cilindrică filetată, fie dintr'o bară rotundă sau dreptunghiulară, filetată la un capăt şi cu celălalt capăt îndoit la 180°, sau despicat şi cu cele două ramuri depărtate lateral. Partea nefiletată a şurubului de scelment e înglobată în zidărie, dela început, la executarea acesteia, sau e introdusă într'o gaură tronconică, lăsată în zidărie la executare (la zidăria de beton sau de cărămidă), sau săpată după executarea acesteia (în special la zidăria de piatră). După introducerea şurubului de scelment, aceste găuri se umplu cu mortar de ciment, de ipsos, cu plumb turnat, etc., fixându-se uneori şurubul şi cu pene de metal sau de piatră.

3. **Scenă** [сцена; scène; Bühne; stage; szinpad]: Partea unei săli de spectacol în care actorii desfăşură acţiunea, situată la un nivel mai înalt decât sala, pentru ca spectatorii să poată vedea

I

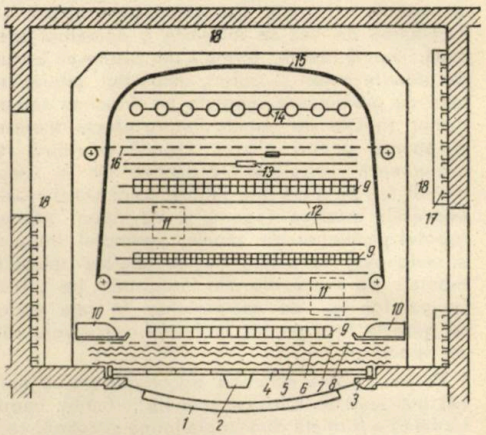


Secţiune longitudinală printr'un teatru.
1) sala; 2) scena.

spectacolul în cele mai bune condiţiuni (v. fig. *I*).

Începând din spre sală, se deosebesc următoarele elemente (v. fig. *II a*): deschiderea scenei (portalul), prin care spectatorii văd scena, dimensiunile acesteia depinzând de mărimea teatrului;

II a

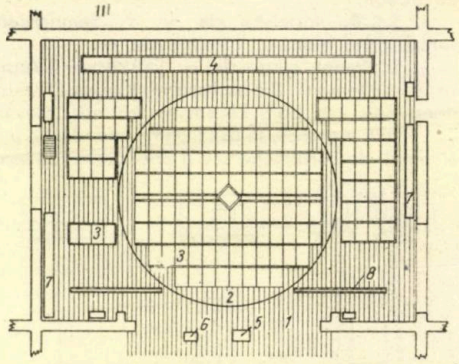


Vedere în plan a instalaţiilor scenice.
1) rampă; 2) sufler; 3) portal; 4) cortină metalică; 5) lambrechin; 6) cortină de pluş; 7) mantou; 8) cortină de tul; 9) ribalte; 10) arlechini mobili; 11) trape; 12) contrabare; 13) dispozitiv de sbor, cu cărucior; 14) lămpi de orizont; 15) orizont circular; 16) panoramă mobilă; 17) glisiere de contrabare; 18) paserelă de serviciu.

lambrechinul, o perdea de catifea aşezată în partea de sus a portalului, pentru a masca ridicarea cortinei; cortina, o perdea de catifea, care acopere cu falduri bogate întregul portal; cortina contra incendiului, un perete mobil de tablă, pe o carcasă rigidă de profile metalice, pentru a izola scena, de sală, în caz de incendiu; mantoul, situat în partea de sus a scenei, în faţa primei ribalte, o perdea de pluş, care micşorează înălţimea portalului şi maschează prima ribaltă; cortina de tul, necesară pentru a reda impresia de adâncime, şi montată în diferitele plane ale scenei, după necesităţile spectacolului; arlechinii (culisele portale), dispozitive cu ajutorul cărora se micşorează deschiderea portalului (în partea din spre scenă se montează, pe arlechini, paserele sau balcoane pentru proiectare, şi contrabare pentru decoruri, dispozitive pentru manevrarea decorurilor, acţionate manual sau mecanizat şi plasate în toate planele unei scene, începând din spatele cortinei); orizontul circular (cerul) e o pânză specială, de coloarea cerului, plasată pe cele trei laturi ale scenei, care dă impresia de orizont (pânza poate fi strânsă în rulou sau se poate ridica); panorama e o pânză de tul, pictată sau cu aplice, care se derulează în faţa spectatorului într'un plan vertical, dintr'o parte în alta a scenei, dând impresia de peizaj în mişcare; dispozitivele de sboruri sunt alcătuite din mecanisme pentru ridicare şi deplasare pe orizontală, artistul fiind legat de un cablu de oţel; trapele sunt dispozitive mecanice sau manuale,

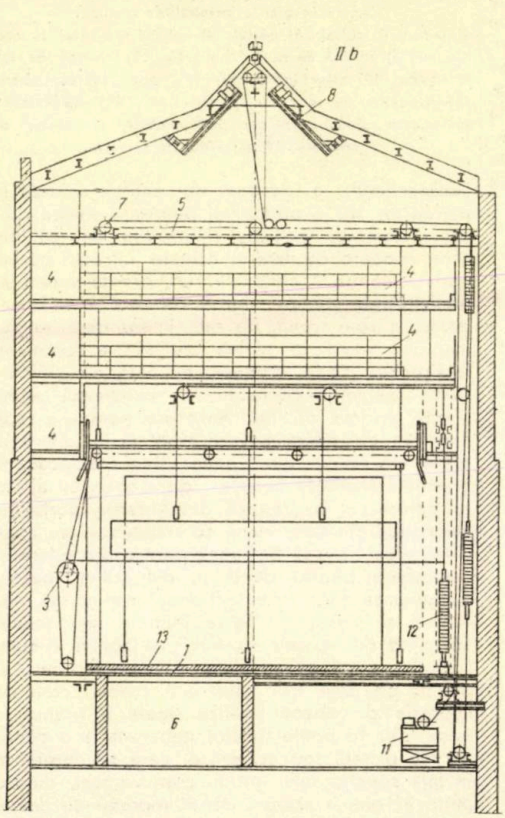
cari permit coborîrea artistului sub pardoseală; dispozitivele de iluminare ilumineazâ scena din faţă, de sus şi lateral. Iluminarea din faţă se face cu proiectoare montate în sala de spectacol, cu dispozitive automate de schimbare a colorii. La iluminarea de sus se foloseşte o aparatură specială, numită ribaltă, formată din casete cu becuri de diferite colori şi puteri. Iluminatul lateral se face cu proiectoare montate pe arlechini sau pe turnuri mobile de lumini. Pentru efecte scenice, şi anume pentru ploaie, zăpadă şi valuri, se proiectează imaginile respective pe o pânză de tul sau pe o perdea subţire de pânză (fundal). Impresiile acustice (sgomotul de tunet, trăsnet, ropotul picăturilor de ploaie, sgomotul trenului, al avionului) se obţin, fie cu aparate speciale, montate pe scenă, fie din înregistrări pe discuri de patefon sau de magnetofon. În faţa scenei se găseşte fosa pentru orchestră, sub nivelul sălii de spectacol.

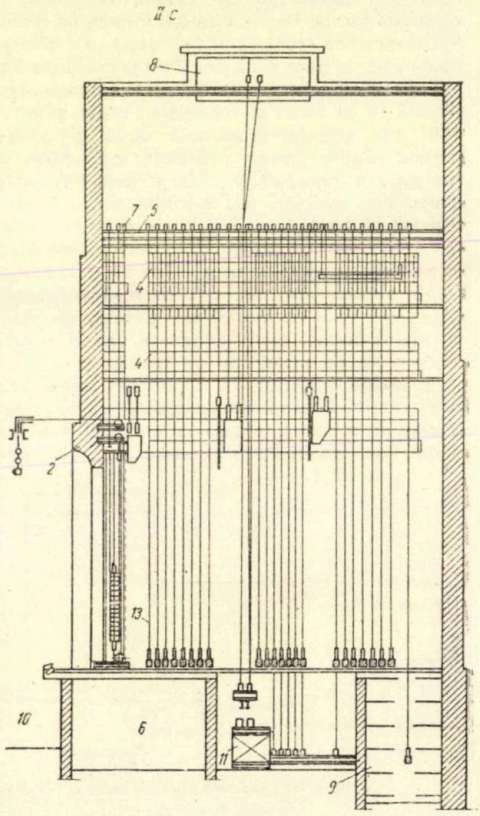
Pentru a putea schimba decorurile într'un timp cât mai scurt se folosesc scenele turnante. Scena turnantă e formată dintr'o platformă circulară, care se poate învârti în jurul unui ax vertical (v. fig. III). Pe această scenă se pot monta 2···3 tablouri, a



Scenă turnantă (vedere în plan).
1) pardoseală; 2) cerc turnant; 3) trape; 4) depozit de decoruri în suluri; 5) sufler; 6) electrician; 7) cameră pentru contragreutăţi; 8) arlechin.

căror schimbare se face în câteva secunde. Dia-

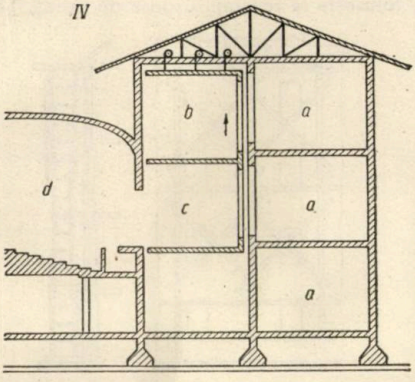




Secţiuni verticale printr'o scenă.
b) secţiune transversală; c) secţiune longitudinală.
1) pardoseala scenei; 2) portal; 3) mecanism pentru ridicarea cortinei; 4) paserele de serviciu; 5) contrabare; 6) pivniţa scenei; 7) scripeţi pentru manevrarea decorurilor, ribaltelor; 8) feres re de ventilare; 9) depozit pentru decoruri în suluri; 10) fosa pentru orchestră; 11) motor pentru manevrarea decorurilor; 12) contragreutăţi; 13) decoruri.

metrul unei scene turnate depinde de dimensiunile portalului şi ale sălii, fiind mai mare decât

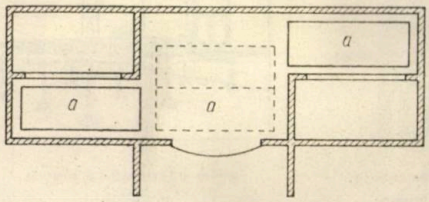
IV



Scenă-ascensor (secţiune longitudinală).
a) depozit de decoruri; b) scena 2; c) scena 1; d) sală.

deschiderea portalului. Teatrul Consiliului Central al Sindicatelor şi teatrul „I. L. Caragiale" Sala Studio din Bucureşti au scenă turnantă. Manevrarea se face electric. Se folosesc şi scene-ascensor, formate din două scene suprapuse, cari se deplasează pe verticală (v. fig. IV), şi scene culi-

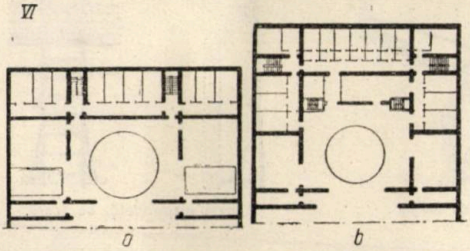
V



Scenă culisantă, (vedere în plan).
a) culisantă.

sante, formate din platforme, pe roţi, cari se deplasează orizontal — (de ex., la teatrul

VI



a) scenă cu buzunare; b) scenă fără buzunare.

„I. L. Caragiale" sala „Comedia" din Bucureşti), (v. fig. V).

Pentru scoaterea imediată a decorurilor de pe scenă se prevăd încăperi laterale, la acelaşi nivel cu scena, numite buzunare (v. fig. VI). Decorurile se păstrează în depozitul de decoruri.

1. **Schaft:** Sin. Ratieră (v.).

2. **Schardinger, enzima lui ~.** V. Xantinoxidază.

3. **Scheelit** [шеелит; schéelite; Scheelit; scheelite; scheelit]. *Mineral.:* $CaWO_4$. Wolframat de calciu, natural, cristalizat în sistemul tetragonal, cu duritatea 4,5···5; gr. sp. 5,9···6,2. Se găseşte în unele pegmatite şi pneumatolite; e întrebuinţat la extragerea wolframului.

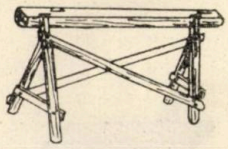
4. **Scheinpflug, condiţiunea lui ~** [условие Шайнфлуга; condition de S.; S. Bedingung; S.'s condition; Sch. feltétel]. *Fotgrm.:* Planul clişeului fotogramei, planul de proiecţie (planul hărţii) şi planul mijlociu care trece prin centrul optic al obiectivului aparatului de fotoredresare, trebue să se intersecteze după o dreaptă comună.

5. **Scheiner, grade ~** [градусы Шнейдера; grades S.; S. Grade; S.'s degrees; S. fok]. *Foto.:* Grade pentru măsurarea sensibilităţii unei emulsii fotografice (v. Sensibilitate).

6. **Schelă** [леса, подмости; échafaudage de travail; Baugerüst; builder's scaffold; épitőállvány]. 1. *Cs.:* Construcţie auxiliară provizorie, metalică sau de lemn, care serveşte ca suport lucrătorilor cari lucrează la înălţime şi pe care se depozitează materialele necesare execuţiei zidăriilor, planşeelor, acoperişului şi altor elemente ale construcţiei, pe măsura ridicării acesteia. Schelele simple se execută de zidari, iar schelele complicate, cari trebue să susţină materiale multe, cu înălţime mare şi durată lungă, se execută de dulgheri, după planuri special întocmite.

Se deosebesc: schele obişnuite şi schele speciale. Schelele obişnuite pot fi: simple (mobile sau stabile), exterioare (legate de zidărie sau libere) şi interioare. Schelele speciale pot fi: suspendate, în consolă, din scări rulante şi metalice.

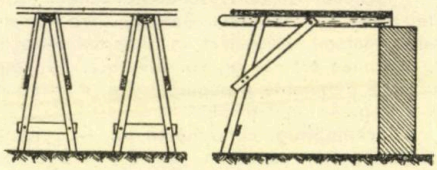
Schela simplă mobilă e formată din capre de lemn pe patru picioare, cari se pot deplasa pe măsura necesităţilor, pe cari se montează scânduri, formând platforme deasupra cărora se pot depozita materiale şi pe unde pot circula lucrătorii. Se folosesc la lucrări simple, de mică înălţime. Uneori, caprele au un singur picior, rezemându-se cu celălalt capăt pe zidul existent.



Capră.

Schela stabilă exterioară, fixă, legată de zidărie, se execută din bile verticale, simple sau cuplate, manele orizontale şi dulapi, cari formează platformele de circulaţie şi rampele de acces (scările). Toate legăturile se fac cu scoabe şi cuie. Pentru o mai bună stabilitate a schelei, aceasta se contravântueşte în exterior. În dreptul fiecărui etaj, sau al locului unde e necesar să se circule, se aşază manele orizontale în două sensuri — o serie paralel cu faţada — strajele — pe cari se aşază un al doilea sistem de manele — maţolii —

perpendicular pe fațadă, prinse de straje cu scoabe. Între platformele de circulație se montează scări sau rampe de acces.

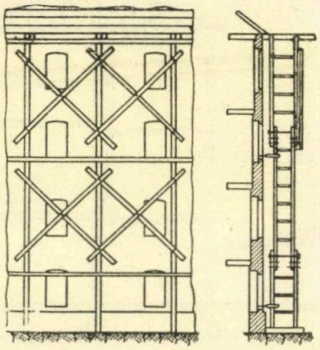


Schelă simplă, rezemată de zid.

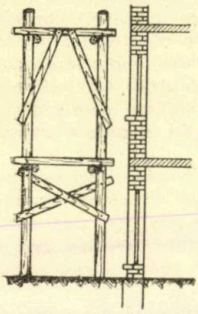
Schela stabilă exterioară liberă se execută ca și schela fixă, cu deosebirea că, în loc de un singur rând de bile verticale, se montează două rânduri, unul la 1,50···2,00 m de fațadă, iar celălalt, lângă zidărie. Pentru stabilitate, schela se contravântuește.

Schela interioară servește la lucrul în încăperile obișnuite, și este o schelă simplă. Uneori, în loc de capre se folosesc bile scurte, cu capul cioplit în jumătatea lemnului, în care se bate o scândură pe muchie, pe care se așază dulapi. La unele schele, bila este înlocuită cu un suport metalic telescopic, de construcție specială, cu lungime variabilă, în care se fixează scândurile și dulapii.

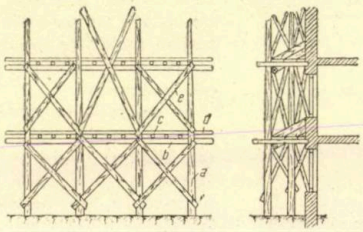
Schela suspendată poate avea forma de leagăn sau de scară suspendată. Leagănul e manevrat cu ajutorul unui cablu trecut peste un scripete. Se folosește la reparații ușoare de fațadă. Schela cu scară suspendată e fixată de acoperiș, iar partea ei inferioară e sprijinită, astfel încât să nu poată oscila.



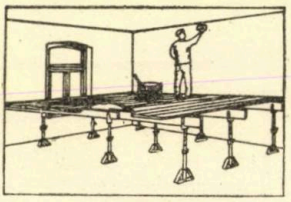
Schelă din scări.



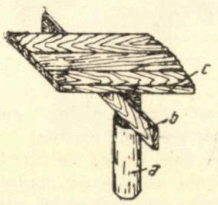
Schelă stabilă exterioară, liberă.



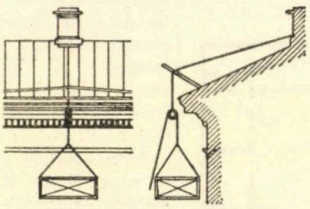
Schelă stabilă exterioară, legată de zidărie. a) bile verticale; b) straje; c) mațoli; d) dulapi; e) contravântuiri.



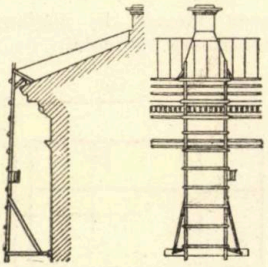
Schelă interioară cu suporți metalici.



Detaliu de schelă interioară. a) bilă; b) scândură; c) dulapi.



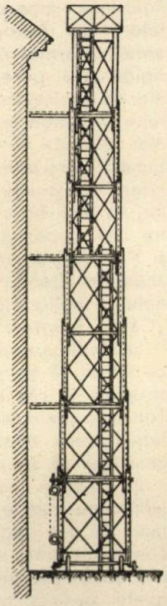
Schelă suspendată, cu leagăn.



Schelă suspendată, cu scară.

Schela în consolă e formată dintr'un sistem de bile cari ies prin golurile ferestrelor, la care un capăt e fixat în interior, iar celălalt capăt e sprijinit, printr'o contrafișă, de o cornișă sau de alt element de zidărie sau de scheletul de rezistență

al schelăriei. E mult mai ieftină decât o schelă fixă obișnuită, însă nu prezintă securitate a muncii, iar montarea și demontarea ei reclamă un timp destul de lung, fapt care împiedecă lucrul.



Schelă rulantă.

Schela din scări e formată din numeroase scări montate la distanțe de 2···3 m una de alta și pe cari se așază dulapii pentru circulație. Pentru stabilitate, scările se contravântuesc. Scările pot ajunge până la înălțimea de 20 m.

Schela rulantă e o schelă care poate fi deplasată în lungul construcției, pe măsura necesităților. Poate fi în formă de turn, așezată pe rotițe cari rulează pe șine, sau sub formă de poduri rulante și se folosește, de obiceiu, la lucrări de reparații.

Schela metalică e formată din tuburi de oțel, cari se prind cu ajutorul unor manșoane speciale, formând schele ca și cele de lemn. Podina pe care se circulă e de lemn. Aceste schele prezintă avantajul de a putea fi montate repede, sunt solide, ocupă spațiu mic și sunt mai economice, deoarece pot fi utilizate de mai multe ori, fără să se strice.

1. **Schelă** [сходни, пристань; passerelle improvisée; Ausladebrücke, Holzgerüst; scaffolding, handling platform; faállvány]. 2. *Nav.*: Punte de lemn improvizată, montată la nave, pentru încărcarea sau descărcarea mărfurilor sau a pasagerilor. Schelele mari se construesc din doi sau din mai mulți scondri, cari formează grinzile, din lețuri și din dulapi, legăturile făcându-se cu cânepă sau cu scoabe.

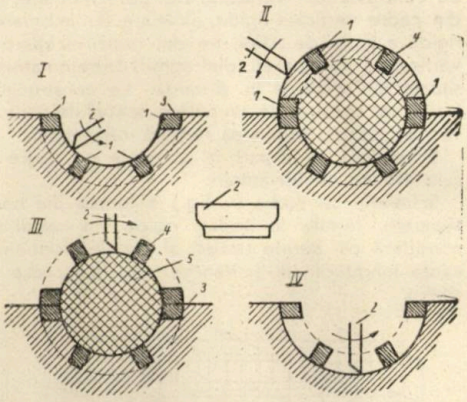
2. **Schelă de petrol** [нефтяной промысел; chantier pétrolier; Erdölfeld; oilfield; kőolajmező]. *Expl. petr.*: Unitate industrială de exploatare a unui zăcământ de țiței sau a unui grup strict localizat de zăcăminte. Sin. Șantier petrolier.

3. **Schela,** formațiune de ~ [формация Скела; formation de S.; S. Formation; S. formation; S. formáció]. *Geol.*: Complex de șisturi argiloase, filitoase, cu intercalații de cuarțite negre și lentile de antracit. Reprezintă faciesul de Gresten al Liasicului, influențat de metamorfismul de dislocație în Carpații meridionali. Antracitul din formațiunea de Schela se exploatează în localitatea Schela (raionul Tg. Jiu).

4. **Schelet** [каркас; squelette; Skelett; skeleton; váz]. 1. *Gen.*: Ansamblu de corpuri cari constitue o parte rezistentă a unui sistem tehnic (aripă de avion, model de turnătorie, etc.) sau a unui sistem natural (sol, arbore, etc.).

5. **Schelet**. 2: Sin. Osatură (v.).

6. **Schelet de model** [модельный скелет; squelette; Skelettmodell; skeleton pattern; vázminta]. *Metl.*: Model de turnătorie, constituit din două sau din mai multe cadre legate prin stinghii, cari reprezintă, în general, la formare, nervurile și părțile proeminente ale formei. La formare, scheletul de model e așezat, în general, într'un gol fasonat cu ajutorul șabloanelor rotative (v. fig.),



Formarea unui tub, cu schelet de model (compus din două părți).

I) pregătirea patului în care se formează partea inferioară a miezului; *II*) pregătirea din amestec de formare a modelului, care servește la formarea formei din cutia superioară (nereprezentată); *III*) confecționarea părții superioare a miezului; *IV*) formarea părții inferioare a formei; 1) bară longitudinală de lemn a scheletului de model; 2) răzuitor; 3) scheletul de model inferior; 4) scheletul de model superior; 5) miez confecționat.

iar suprafețele continue ale formei sunt fasonate cu răzuitoare sau cu șabloane ghidate pe schelet. În general, scheletul de model se folosește și pentru formarea miezului. Uneori, scheletul se execută din două piese. V. și sub Formare cu schelete de model.

7. **Schelet de rezistență.** V. Sistem de rezistență.

8. **Schelet în construcții** [каркас; squelette d'une construction; Skelett, Skelettbauweise; building framework; épületváz, épületkeret]. *Cs.*: Sistemul de rezistență care susține greutatea unei construcții împreună cu toate sarcinile cari se aplică pe ea, și prin intermediul căruia forțele se transmit la fundație.

La o clădire cu schelet, de cele mai multe ori, elementele de construcție cari susțin sarcinile, și elementele de construcție cari au funcțiunea de compartimentare, sunt separate. Rezistența și rigiditatea construcției sunt asigurate în principal de un schelet format din grinzi și stâlpi cari, în unele cazuri, se rigidizează transversal cu contravântuiri.

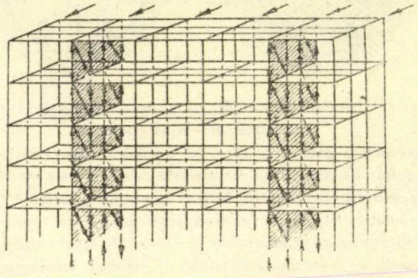
Construcțiile cu schelet sunt specifice construcțiilor metalice și de beton armat; ele s'au desvoltat odată cu apariția acestora. Asupra unui

schelet se transmit sarcini verticale, cari cuprind sarcinile utile şi greutatea proprie a clădirii, şi sarcini orizontale, cari cuprind presiunea vântului, forţele cari se desvoltă în timpul cutremurelor, etc. Sarcinile utile şi greutatea proprie sunt preluate de grinzi şi de rigle şi sunt transmise la stâlpi, cari le transmit prin fundaţii la pământ.

Forţele orizontale sunt preluate de sistemele de contravântuiri verticale, cari pot fi formate, fie din cadre verticale rigide, alcătuite din îmbinarea rigidă a riglei de stâlpi, fie din grinzi cu zăbrele verticale, fie din pereţi (diafragme) de beton armat, situate din distanţă în distanţă. La construcţiile înalte se construeşte un sistem spaţial de contravântuiri, pentru preluarea forţelor orizontale.

Scheletele se împart în schelete cu cadre şi schelete cu contravântuiri.

Scheletul cu cadre (v. fig.) e format din bare separate, legate în noduri rigide. În calcul se consideră că barele (stâlpii şi riglele) formează cadre longitudinale şi transversale, sau cadre în spaţiu.

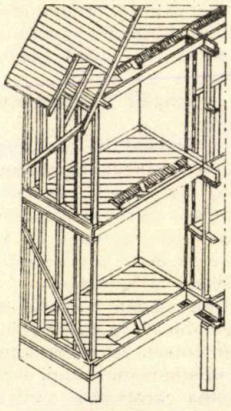


Schema unui schelet cu contravântuiri cu diafragme.

Scheletul cu contravântuiri (v. fig.) e caracterizat prin faptul că grinzile şi stâlpii preiau în special sarcinile verticale, iar forţele orizontale sunt preluate de contravântuirile orizontale şi verticale.

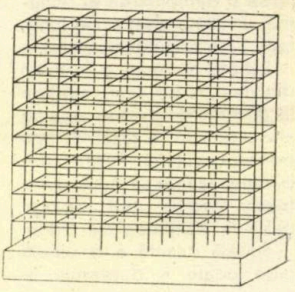
În domeniul construcţiilor civile, sistemele cu schelet se folosesc atât la clădirile cu puţine etaje, cât şi la clădirile înalte.

La construcţiile de lemn pentru locuinţe, cel mai răspândit e sistemul cu schelet căptuşit (v. fig.).



Casă de lemn cu schelet căptuşit.

La clădirile înalte, scheletele de rezistenţă se execută din beton cu armătură rigidă, cu contravântuiri. Rolul contravântuirilor orizontale îl îndeplinesc planşeele de beton armat, iar rolul contravântuirilor verticale, pereţii de beton armat, construiţi special în acest scop (dacă nu se prevede în mod expres un sistem de contravântuiri). Folosirea scheletelor de beton armat cu armătură rigidă şi a pereţilor de contravântuire în beton armat permite îmbunătăţirea şi ieftinirea construcţiilor. În ţara noastră s'a proiectat şi s'a construit în acest fel Combinatul poligrafic „Casa Scânteii."



Schema unui schelet cu cadre.

La amplasarea stâlpilor în plan trebue să se tindă ca stâlpii să fie suprapuşi pe toată înălţimea construcţiei; în caz contrar, se obţin soluţii greoaie. Totuşi, în cazul sălilor mari, această soluţie e inevitabilă; dacă există săli la etaje, e recomandabil ca stâlpii să se suprapună.

La clădirile înalte e importantă prevenirea oscilaţiilor pe cari le-ar putea provoca forţele orizontale. Cu cât rigiditatea clădirii e mai mare (cu cât contravântuirile sunt mai puternice), cu atât se împiedecă mai mult oscilaţiile. Se permite ca săgeata maximă pe înălţimea construcţiei să nu depăşească 0,007 din înălţimea totală a construcţiei.

La clădirile cu 20···25 de etaje, săgeata la ambele tipuri (cu schelet cu cadre şi cu contravântuiri) e aproximativ aceeaşi. La înălţimi mai mari se preferă sistemul cu contravântuiri. Contravântuirile cu diagonale, creând plane verticale rigide numai în locurile în cari se amplasează, lasă celelalte elemente ale clădirii necontravântuite din care cauză pot apărea fisuri în umpluturi în cazul unei rigidităţi insuficiente a planşeelor. La sistemele cu cadre, acest fenomen e înlăturat, fiindcă toate planele verticale au aproximativ aceeaşi rigiditate. Stâlpii cari fac parte din sistemul de contravântuiri trebue să fie mult mai puternici decât cei învecinaţi, ceea ce complică execuţia şi montarea scheletului.

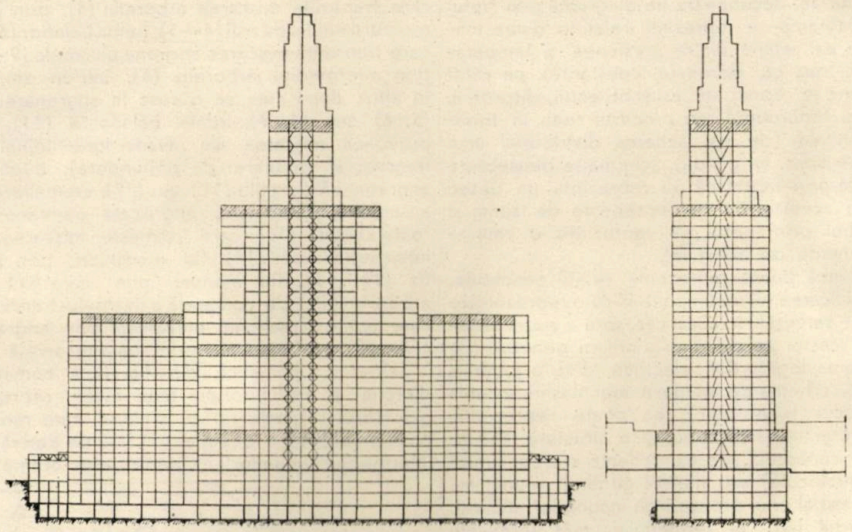
La construcţiile cu contravântuiri, repartiţia forţelor orizontale pe stâlpi şi transmiterea la fundaţie prezintă o mai mare neuniformitate decât în cazul sistemelor cu cadre. În ambele cazuri, consumul de oţel e aproape acelaşi. Sin. Carcasă.

1. **Schelete,** formare cu ~ de model. V. Formare cu schelete de model.

2. **Scheletul** coroanei [основные ветви дерева; squelette de la couronne; Kronengerüst; crown framework; koronaváz]. *Silv.*: Ansamblul ramurilor groase de susţinere, cari suportă vegetaţia şi rodul unui arbore.

3. **Scheletul** profilului [профиль крыла самолета; squelette du profil; Profilskelett; profile skeleton; szárnymetszet-vázvonal]. 1. *Av.*: Osatura metalică sau de lemn a aripei unui avion. Conturul scheletului trebue să reproducă cât mai fidel profilul aripei, format din bordul de atac şi

bordul de fugă, cum şi din arcele de curbă cari se racordează cu ambele borduri. — 2. Linia mediană a unui profil. Aceasta se obţine trasând mai



Scheletul clădirii universităţii din Moscova.

multe cercuri înscrise în conturul profilului, şi unind centrele acestor cercuri printr'o curbă continuă.

1. **Scheletul solului** [скелет почвы; squelette du sol; Bodenskelett; soil skeleton; talajváz]. *Agr.*: Totalitatea particulelor minerale solide din sol, cari au diametrul mai mare decât 0,2 mm.

Grupurile de fracţiuni mecanice cari alcătuesc scheletul solului sunt: pietre (diametrul >20 mm), pietriş (diametrul 20···2 mm) şi nisip grosier (diametrul 2···0,2 mm).

Pietrele se întâlnesc în solurile formate pe roce tari, pe grohotişuri, pe conuri de dejecţie, pe aluviunile din regiunile muntoase şi deluroase, etc. Ele se întâlnesc şi în stratele superioare ale solurilor, dar numărul lor creşte spre partea de jos a profilului, pe măsura apropierii de roca pe care s'a format solul.

Pietrişul colţuros se întâlneşte frecvent în solurile formate pe roce-mame al căror material nu a fost transportat sau care a fost foarte puţin transportat. Pietrişul rotunjit (prundişul) se întâlneşte pe solurile formate pe roce-mame cari au fost transportate la oarecare distanţă de locul de formare.

Nisipul grosier se găseşte aproape în toate solurile. E frecvent pe grindurile aluviunilor, pe solurile din vecinătatea teraselor, în aluviunile depuse de ape, etc.

Nisipul micşorează coeziunea şi adeziunea solurilor argiloase grele, le face mai permeabile pentru apă şi pentru aer şi mai uşor de străbătut de rădăcinile plantelor cultivate. Nisipul are o mică putere de absorpţie şi de reţinere a apei şi de absorpţie a bazelor din sol. — Pietrişul afânează, de asemenea, solul, mărindu-i permeabilitatea pentru apă şi pentru aer. Prin procesele de desagregare şi de alterare a mineralelor cari îl compun, pietrişul liberează treptat în masa solului noi substanţe minerale. Prundişul e mai rezistent la desagregare şi mai sărac în baze decât fracţiunile mecanice colţuroase de aceeaşi origine petrografică. În cantitate mică, pietrele afânează solul într'o măsură oarecare. În cantitate mare, ele împiedecă desvoltarea rădăcinilor. — Pietrele şi pietrişul au efecte favorabile în solurile argiloase compacte, dacă nu depăşesc împreună 10···15%. Prezenţa lor în partea superioară a solului îngreunează efectuarea lucrărilor, deoarece uzează repede piesele active ale uneltelor.

Solurile în cari elementele de schelet se găsesc în cantitate mare îşi pierd repede apa, sufer de secetă şi sunt sărace în substanţe nutritive, fiindcă nu au complex absorbant.

Pe solurile cu mult schelet, cari au o pânză de apă freatică nu prea adâncă, uşor curgătoare, şi cari sunt constituite din fracţiuni mecanice variate din punctul de vedere mineralogic şi au suficient material fin, se desvoltă foarte bine aninul, plopul, salcia, frasinul şi ulmul.

2. **Schemă** [схема; shéma; Schema; scheme; vázlat, jelrajz, séma]. 1. *Tehn.*: Ansamblul regulilor folosite la trasarea unei figuri schematice (v. Schemă 2). — 2. Figură care reprezintă simplificat trăsături esenţiale ale unui obiect, ale unei dispoziţii sau structuri, ale unui fenomen sau proces. Sin. Figură schematică.

Trăsăturile esenţiale cuprinse într'o schemă se pun în evidenţă făcând abstracţiune de particularităţi, de exemplu de forma precisă a unui obiect sau a unei instalaţii, de mijloacele de realizare a unei operaţiuni, etc. Simplificarea caracteristică unei

scheme se obține, adeseori, folosind simboluri grafice pentru părțile sau operațiunile reprezentate; ea se face pentru a permite o privire generală.

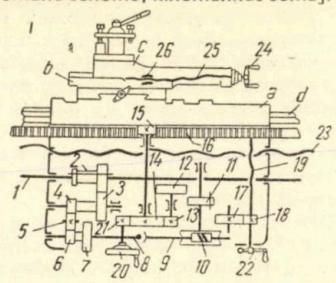
Schema se deosebește de diagramă prin faptul că în diagramă se reprezintă relațiile dintre mărimi (de ex. relația dintre presiunea și temperatura unui gaz cu densitate constantă), pe când în schemă se reprezintă însuși obiectul, dispoziția, structura, fenomenul sau procesul real, în trăsături esențiale (de ex. schema distribuției unui motor cu abur, cu piston). Schema se deosebește de schiță prin faptul că nu reprezintă un desen fugar ca aceasta. Ea se deosebește de semn și de simbol prin faptul că reprezintă o reunire de elemente de acest fel.

O schemă poate reprezenta relații cunoscute, iar simplificarea — incompatibilă cu o reprezentare exactă — servește, în acest caz, spre a permite sezisarea acestor relații dintr'o privire generală (de ex. schema legăturilor electrice dintr'o centrală electrică, schema de montaj a unei mașini, schema unui proces tehnologic); ea poate reprezenta, însă, într'un fel provizoriu, și o structură încă incomplet cunoscută (de ex. schema stereochimică a unei molecule) sau mersul general al unui fenomen sau al unui proces încă incomplet analizat.

În sensul larg al termenului, atât formulele matematice, cât și figurile geometrice sunt scheme.

În tehnică se folosesc scheme cinematice, scheme de asamblare, scheme de circuite, scheme de conexiuni electrice, scheme de instalații, scheme de procese tehnologice, scheme de servicii auxiliare, etc.

1. **Schemă cinematică** [кинематическая схема; schéma cinématique; kinematisches Schema; kinematic scheme; kinematikus séma]: Schemă



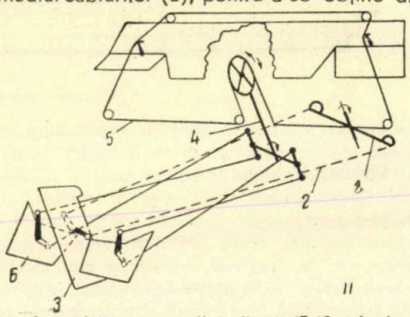
Schema cinematică a cutiei căruciorului dela strungul DIP-20 M.

1) axul avansurilor; 2-3-4-5-6-7-8-9-10-11) lanțul cinematic comun; 12-13-14-15-16) lanțul cinematic al avansului longitudinal; 17-18-19) lanțul cinematic al avansului transversal; 20) și 22) roți pentru acționare manuală a avansurilor longitudinal și transversal; 7) roată baladoare solidarizată cu roata (6), necesară pentru schimbarea sensului de mers; 21) roată fixă, necesară pentru acționarea avansului longitudinal; 23) șurubul conducător necesar pentru tăierea filetelor; 24) manivelă de acționare a saniei port-unealtă; 25—26) cuplu cinematic de acționare a saniei port-unealtă; a) sanie longitudinală (principală); b) sanie transversală; c) sanie port-unealtă; d) ghidajele strungului.

folosită pentru a reprezenta, în trăsături esențiale, lanțul cinematic al unei mașini, al unui vehicul, mecanism, etc.

Schema cinematică din fig. *I*, a cutiei căruciorului dela strungul DIP 20 M, reprezintă: axul avansurilor (*1*), pe care culisează roata baladoare (*2*), care transmite mișcarea arborelui (*8*), prin intermediul trenului de roți (*4—5*); trenul baladoor (*6—7*), care transmite mișcarea angrenajului melc (*9—10*), prin intermediul arborelui (*8*), într'un sens sau în altul, după cum se găsesc în angrenare roțile (*5, 6*) sau (*4, 7*); roata baladoare (*11*), care provoacă mișcarea de avans longitudinal sau transversal (mișcare de pătrundere), după cum angrenează cu roțile (*12*) sau (*17*); cremaliera (*16*) a saniei longitudinale, angrenată permanent cu roata dințată (*15*) care primește mișcarea, prin intermediul roții (*14*), fie mecanizat, prin trenul fix (*12—13*), fie manual, prin roata fixă (*21*); arborele (*19*) de comandă a avansului transversal, care poate fi acționat mecanizat prin angrenajul (*17—18*) sau manual, prin roata-manivelă (*22*).

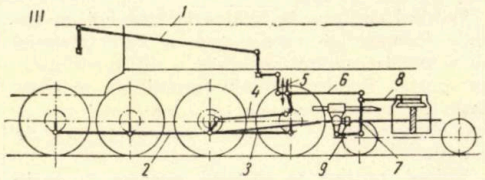
Schema cinematică din fig. *II*, a comenzilor direcției și profundorului unui avion, reprezintă: palonierul (*1*), acționat cu piciorul, care modifică poziția relativă a direcției (*3*) față de derivă, prin intermediul cablurilor (*2*), pentru a se obține diri-



Schema cinematică a comenzilor direcției și profundorului unui avion.

1) palonier; 2) cablu; 3) direcție; 4) manșă; 5) tijă; 6) profundor.

jarea, la dreapta sau la stânga, a avionului; manșa (*4*), acționată manual, care modifică poziția relativă a profundorului (*6*) față de stabilizator, pentru a se obține coborîrea (poziția din figură) sau urcarea avionului.



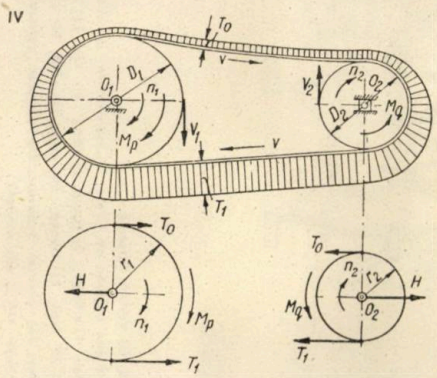
Schema mecanismului motor și de distribuție la o locomotivă cu abur.

1) bară de comandă a distribuției (bara schimbătorului de mers; 2) bielă cuplară; 3) bi lă motoare; 4) bară de comandă a culisei; 5) culisă; 6) bară de comandă a sertarului; 7) bara de avans a sertarului; 8) tija sertarului; 9) bară de articulație.

Schema cinematică din fig. *III*, a mecanismului motor și a mecanismului de distribuție sistem Heusinger-Walschaert a unei locomotive cu abur, reprezintă: sistemul de comandă și de distribuție

a aburului în cilindri, cum şi sistemul de antrenare a osiilor locomotivei.

Figura *IV* reprezintă schema cinematică a unei transmisiuni cu curea şi repartizarea tracţiunilor; ea reprezintă, de fapt, o reunire între o schemă şi o diagramă. Transmisiunea cu curea transmite lucrul mecanic, dela arborele (O_1) la arborele (O_2). Arborele (O_2) este solicitat de



Schema repartizării tracţiunilor într'o transmisiune cu curea.

cuplul rezistent M_Q, care poate fi învins numai dacă forţa de tracţiune T_1 creşte astfel în raport cu forţa T_0, încât să existe relaţia de echilibru:

$$(T_1 - T_0)\, r_2 = M_C.$$

Forţa periferică la roata antrenată e egală cu diferenţa celor două forţe de întindere din curea

$$P = T_1 - T_0.$$

Cuplul motor la roata de antrenare este

$$M_P = (T_1 - T_0)\, r_1.$$

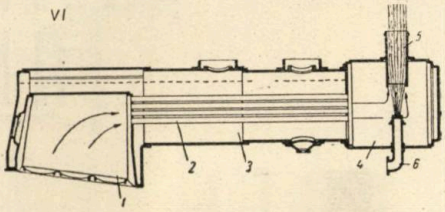
Suma celor două forţe de tracţiune $H = T_0 + T_1$ solicită arborii de antrenare.

1. **Schemă de asamblare** [монтажная схема; schéma d'assemblage; Montageschema; assembling scheme; szerelésiséma]: Schemă folosită pentru a reprezenta, în trăsături esenţiale, modul de asamblare a unui sistem tehnic (maşină, aparat, dispozitiv, etc.). În aceste scheme se folosesc simboluri pentru piese, (de ex. dreptunghiuri, cercuri etc., în dreptul sau în interiorul cărora se scrie numele piesei sau se trece numărul indicativ al acesteia, cum şi numărul de bucăţi necesare), eventual şi pentru operaţiunile efectuate la asamblare (de ex. ajustarea, găurirea, vopsirea, etc.).

Fig. *V* reprezintă schema „bloc" de asamblare a unei pompe centrifuge, în care piesele componente sunt simbolizate prin „blocuri" (dreptunghiuri), la stânga cărora e notat numărul indicativ al piesei, iar la dreapta, numărul de bucăţi necesare; din schemă rezultă că această pompă se asamblează din şapte subansambluri (marcate cu „m"), fiecare subansamblu fiind montat separat, din piesele sale componente (executate în prealabil). De asemenea sunt indicate pe schemă şi unele operaţiuni necesare asamblării (de ex. presarea, mandrinarea, montarea inelului de fixare, etc.) cari comportă o serie de operaţiuni de ajustare şi de finisare efectuate în timpul asamblării (de ex. darea diferitelor găuri, răzuirea sau netezirea suprafeţelor cari vin în contact, filetarea unor găuri, îndoirea şi potrivirea diferitelor conducte de legătură, executarea canalelor de ungere în cuşineţi, etc.).

2. **~ de circuite** [схема проводов; schéma de circuits; Kreisschema; circuit scheme; áramkör jelrajz]: Schemă folosită pentru a reprezenta, în trăsături esenţiale, un circuit energetic, eventual în aparatele de comandă şi de control, sau un circuit cu instrumente de măsură. Se deosebesc: scheme de circuite de fluide, scheme de circuite de pulberi, etc.

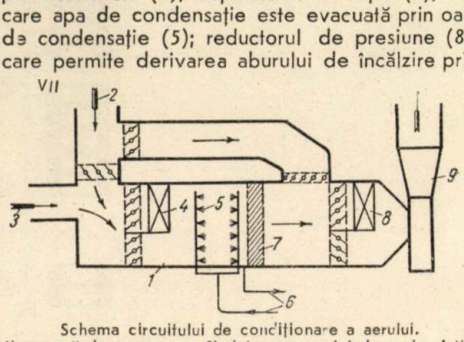
Schema circuitului de gaze, din fig. *VI*, al unei locomotive, reprezintă: focarul (*1*), în care se produc gazele de ardere, cari trec prin fasciculul ignitubular (*2*), pentru încălzirea apei din căldarea (*3*); camera de fum (*4*), din care gazele



Schema circuitului de gaze al unei locomotive.
1) cutie de foc; 2) fascicul ignitubular; 3) căldare; 4) cameră de fum; 5) coş; 6) cap de emisiune.

sunt evacuate în atmosferă prin coşul (*5*), evacuarea gazelor fiind activată prin capul de emisiune (*7*).

Schema instalaţiei conductelor de aducţie a aburului, din fig. *VII*, ale unei centrale termice cu turbine cu abur, reprezintă: sala căldărilor de abur (*1*), din care aburul viu ajunge la turbinele (*2*) prin conducta (*3*); separatorul de apă (*4*), din care apa de condensaţie este evacuată prin oala de condensaţie (*5*); reductorul de presiune (*8*), care permite derivarea aburului de încălzire prin

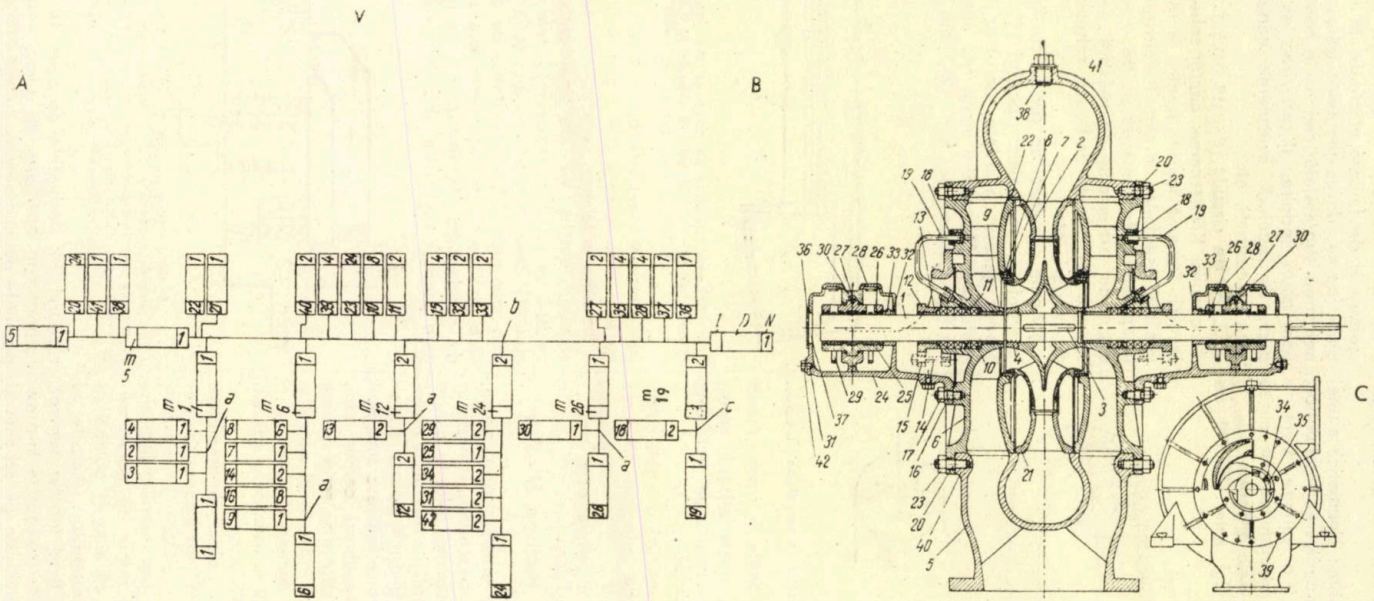


Schema circuitului de condiţionare a aerului.
1) cameră de preparare; 2) intrarea aerului de recirculaţie; 3) intrarea aerului proaspăt; 4) preîncălzitor; 5) dispozitiv de umidificare; 6) conducte de apă; 7) separator de picături; 8) baterie de reîncălzire; 9) ventilator.

răcitorul (*9*); derivaţiile de abur (*10* şi *11*) către turbopompe auxiliare de uleiu, respectiv către pompele de alimentare cu apă (*12* şi *13*).

Schema circuitului de condiţionare a aerului, din fig. *VIII*, reprezintă: camera de preparare (*1*)

Schema de asamblare a unei pompe centrifuge.

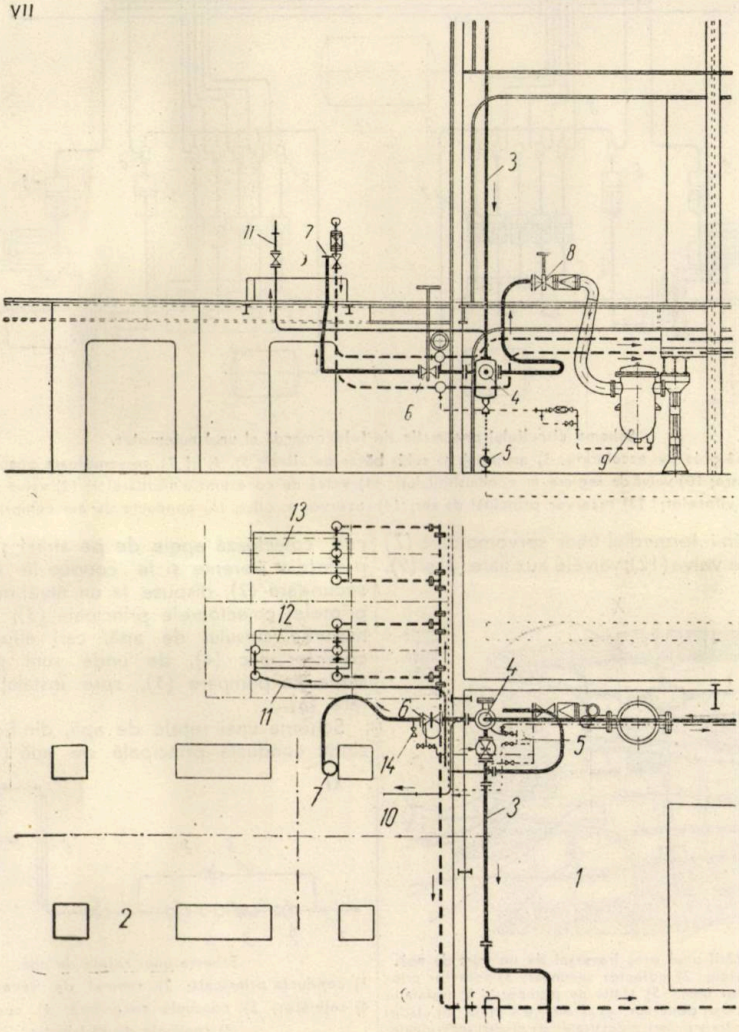


A) schemă „bloc" de asamblare; B) secţiune longitudinală; C) vedere laterală.

D) denumirea piesei (pompă montată); I) numărul indicativ al piesei; N) numărul bucăţilor la presare; b) montarea inelului de fixare; c) mandrinare; m) subansamblu; m_1) arbore; m_5) corpul montat; m_6, m_{12}) capac montat; m_{19}) potrivirea conductei; m_{24}) palier montat; m_{26}) cusinet montat; 1) arbore; 2) rotor; 3) pană; 4), 15), 23) şi 35) piuliţă; 5) corp; 6), 12), 28), 37) capac; 7) inel de etanşare; 8) şi 36) şurub; 9) bucea de etanşare; 10) presgarnitură; 11) şi 29) inel; 13) bucea; 14) cuiu; 16), 20), 34) şi 39) bulon; 18) racord; 19) conductă de presiune; 21) distribuitor; 22) pana distribuitorului; 24) corpul palierului; 25) cusinetul inferior; 26) cusinet superior; 27) capacul palierului; 30) cuiu spintecat; 31) şi 38) dop; 32) inel de fixare; 33) şurub de fixare; 40) garnitură; 41) şi 42) rondelă.

a aerului, în care intră aerul de circulație (2) și aerul proaspăt (3); dispozitivul de umidificare (5) cu două rânduri de ajutaje, care pulverizează apa de răcire (care intră prin conducta 6, și apoi e colectată și evacuată), și răcește aerul încălzit în preîncălzitorul (4); ventilatorul (9), în care intră aerul umidificat, după ce a trecut prin separatorul de picături (7) și prin bateria de reîncălzire (8), și care trimite aerul condiționat, în încăperile unde este folosit; conducta de derivație, prin care aerul din încăpere poate fi adus direct la bateria de reîncălzire (8).

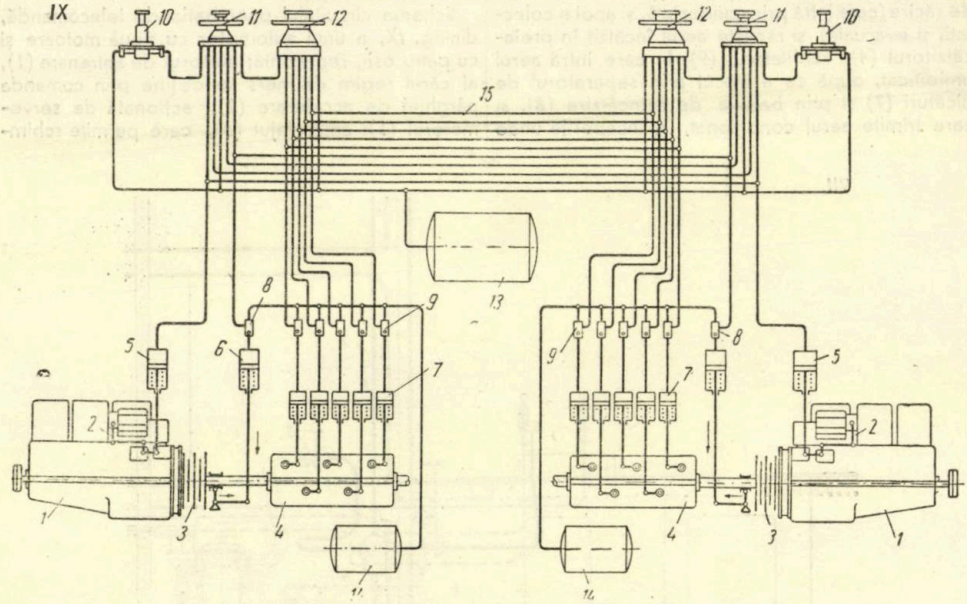
Schema circuitului pneumatic de telecomandă, din fig. IX, a unui automotor cu două motoare și cu patru osii, reprezintă: motorul de antrenare (1), al cărui regim de mers se obține prin comanda pârghiei de accelerare (2), acționată de servomotorul (5); ambreiajul (3), care permite schim-



Schema instalației conductelor de aducție a aburului la o centrală termică cu turbine cu abur.
1) sala căldărilor cu abur; 2) sala turbinelor; 3) conductă de abur viu; 4) separator de apă; 5) oală de condensație; 6) vană pentru abur viu; 7) racord la robinetul de închidere rapidă a turbinei; 8) robinet de reducere a presiunii; 9) răcitor pentru aburul de încălzire; 10) conductă de abur la turbopompa auxiliară, de uleiu; 11) conductă de abur viu pentru pompa de alimentare a căldării; 12) și 13) pompele de alimentare a căldării; 14) robinet de aerare.

barea vitezelor în timp ce motorul funcţionează, este acţionat de servomotorul (6); schimbătorul de viteze (4), la care trecerea dela o viteză la alta

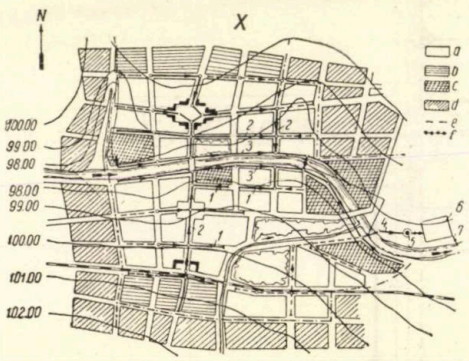
Schema canalizării în dispoziţie perpendiculară, indirectă, din fig. X, a unui oraş traversat de un curs de apă, reprezintă: canalele de serviciu (1)



Schema circuitului pneumatic de telecomandă al unui autcmotor.

1) motor; 2) pârghia de accelerare; 3) ambreiaj; 4) schimbător de viteză; 5), 6) şi 7) servomotoare pneumatice; 8) şi 9) valve auxiliare; 10) valvă de reglare a combustibilului; 11) valvă de conexiune a motoarelor; 12) valvă pentru schimbarea vitezelor; 13) rezervor principal de aer; 14) rezervor auxiliar; 15) conducte de aer comprimat.

se obţine prin intermediul unor servomotoare (7) comandate de valva (12); valvele auxiliare (8) şi (9),



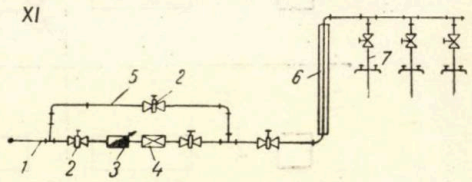
Schema canalizării unui oraş traversat de un curs de apă.

1) canal de serviciu; 2) colector secundar; 3) colector principal; 4) colector unic; 5) staţie de pompare; 6) instalaţie de epurare; 7) canal deversor; a) clădiri cu 4 etaje; b) clădiri cu 2 etaje; c) întreprinderi industriale; d) clădiri individuale; e) limite de canalizare; f) conducte de presiune.

cari permit schimbarea rapidă a vitezelor (deoarece conductele de legătură cu servomotorul sunt scurte, şi, deci, pierderile prin frecare sunt mici) şi pentru a căror acţionare se foloseşte rezervorul auxiliar (14).

cari colectează apele de pe străzi şi de pe suprafeţele aferente şi le conduc în colectoarele secundare (2), dispuse la un nivel mai jos decât primele; colectoarele principale (3), paralele cu malurile cursului de apă, cari aflueză într'un colector unic (4), de unde sunt pompate, în staţia de pompare (5), spre instalaţia de epurare (6).

Schema unei reţele de apă, din fig. XI, reprezintă: conducta principală de apă (1), pe care



Schema unei reţele de apă.

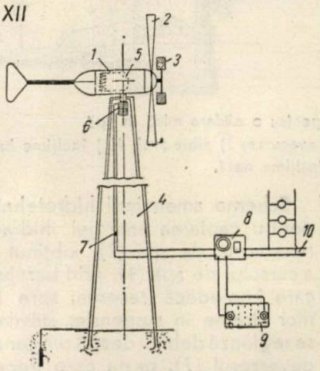
1) conducta principală; 2) robinet de trecere; 3) contor; 4) reţinător; 5) conducta secundară; 6) conducta izolată; 7) conducta de distribuţie.

sunt montate două robinete de trecere (2), un contor (3) şi un reţinător (4), etc., prin care apa trece spre punctele de consum; conducta secundară (5), derivată din conducta principală, pe ca e este montat un robinet de trecere şi care serveşte la alimentarea cu apă, când conducta

principală este întreruptă; conducta izolată calorifug (6), care se montează în exterior, şi prin care apa trece spre conductele de distribuţie (7), pe care sunt montate robinete de trecere şi de serviciu.

1. **Schemă de instalaţie** [схема установки; schéma d'installation; Anlageschema; planscheme; berendezés-jelrajz]: Schemă folosită pentru a reprezenta, în trăsăturile esenţiale, instalaţii industriale sau amenajeri tehnice. Se deosebesc: scheme de instalaţii de maşini, scheme de amenajeri hidrotehnice şi miniere, scheme de instalaţii termotehnice, scheme de uzine şi de fabrici.

XII

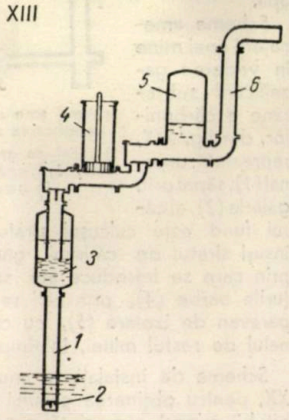


Schema de instalaţie a unui grup motor eolian-generator electric.

1) motor eolian; 2) elice; 3) regulator de turaţie; 4) turn; 5) generator; 6) colector; 7) conducte electrice; 8) tablou de distribuţie; 9) baterie de acumulatoare; 10) bare de distribuţie.

Schema de instalaţie a unui grup motor eolian-generator electric, din fig. XII, reprezintă motorul eolian (1), montat pe un turn (4), astfel încât poate avea o mişcare de pivotare în jurul unei axe verticale; generatorul (5), al cărui curent e culeslacolectorul (6), şi care e antrenat de arborele elicei (2); tabloul de distribuţie (8), cu barele de distribuţie (10), la care generatorul e legat prin conductele (7).

XIII



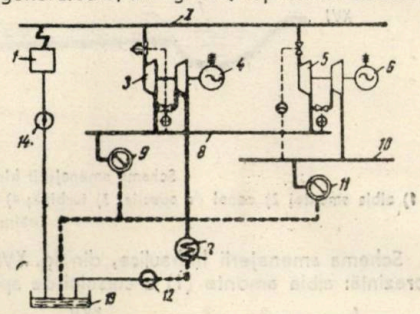
Schema de instalaţie a unei pompe hidraulice cu cameră pneumatică.

1) conductă de aspiraţie; 2) reţinător; 3) cameră pneumatică de aspiraţie; 4) pompă; 5) cameră pneumatică de refulare; 6) conductă de evacuare.

Schema de instalaţie a unei pompe hidraulice cu cameră pneumatică, din fig. XIII, reprezintă: conducta de aspiraţie (1), care are la partea inferioară un reţinător (2), care împiedecă scurgerea apei din conductă, când pompa este în repaus; o cameră pneumatică de aspiraţie (3), cu robinet (pentru evacuarea aerului, la umplerea cu apă a camerei de aspiraţie); o pompă verticală cu piston (4), care refulează apa în camera pneumatică de refulare (5), montată în conducta de evacuare (6).

Schema de instalaţie a unui grup de două turbogeneratoare, din fig. XIV, reprezintă: căldarea

XIV



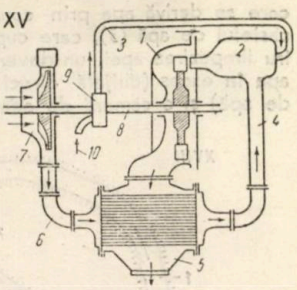
Schema de instalaţie a unui grup de două turbogeneratoare.

1) căldare de abur; 2) conducta de abur viu; 3) turbină cu condensaţie; 4) generator electric; 5) turbină cu contrapresiune; 6) generator electric; 7) condensator; 8) conducta de abur de prelevare; 9) şi 11) consumator; 10) conducta de abur de contrapresiune; 12) şi 14) pompă; 13) rezervor de acumulare.

de abur (1), care serveşte la alimentarea conductei de abur viu (2); turbina cu condensaţie (3), cuplată cu generatorul electric (4), care este înzestrată cu un condensator (7); turbina cu contrapresiune (5), cuplată cu generatorul electric (6), care alimentează conducta de abur de contrapresiune (10); conducta de abur de prelevare (8), alimentată de turbinele (3) şi (5), la care este legat consumatorul (9); pompa (12), care trimite condensatul în rezervorul de acumulare (13), şi pompa (14), care trimite apa în căldarea (1).

Schema de instalaţie a unei turbine cu gaz, din fig. XV, reprezintă: turbina (1), cu camera de combustie (2), în care combustibilul intră prin conducta (3), şi aerul, prin conducta (4); recuperatorul de căldură (5), pentru preîncălzirea aerului comburant, cu ajutorul gazelor de ardere evacuate din turbină; compresorul (7), antrenat de arborele turbinei (8), trimite aerul comprimat spre camera de combustie, prin recuperator.

XV

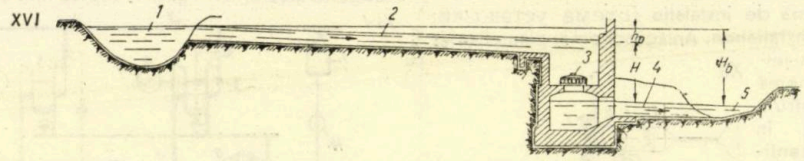


Schema de instalaţie a unei turbine cu gaz.

1) turbină; 2) cameră de combustie; 3) conductă de combustibil; 4) conductă de aer; 5) recuperator de căldură; 6) conductă de aer comprimat; 7) compresor; 8) arborele principal; 9) pompă de combustibil; 10) intrarea combustibilului.

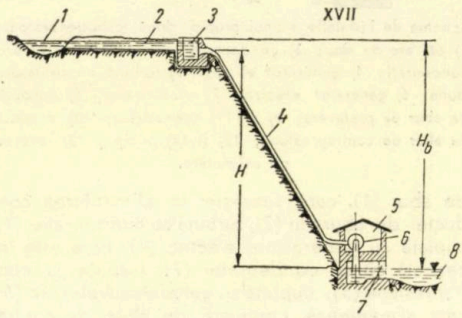
Schema amenajerii hidraulice, din fig. XVI, pentru o cădere mică de apă, reprezintă: albia amonte (1)

a cursului de apă, din care se derivă apa prin canalul de aducţie (2); turbina (3), care funcţionează la înălţimea netă de cădere (*H*); canalul de evacuare (4), prin care apa ajunge în albia aval (5) a cursului de apă.



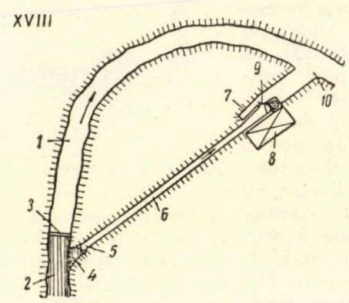
Schema amenajerii hidraulice pentru o cădere mică de apă.
1) albia amonte; 2) canal de aducţie; 3) turbină; 4) canal de evacuare; 5) albie aval; H_b) înălţime brută; h_p) pierderi de înălţime; *H*) înălţime netă.

Schema amenajerii hidraulice, din fig. *XVII*, reprezintă: albia amonte (1) a cursului de apă, din



Schema unei amenajeri hidraulice.
1) albia amonte a cursului de apă; 2) canal de aducţie; 3) castel de apă; 4) conductă forţată; 5) sala turbinelor; 6) turbină; 7) canal de evacuare; 8) albia aval; H_b) înălţimea brută de cădere; *H*) înălţimea netă de cădere.

care se derivă apa prin canalul de aducţie (2); castelul de apă (3), care cuprinde un basin pentru limpezirea apei, un deversor peste care trece apa în exces (dirijată direct spre albia cursului de apă) şi o cameră de admisie a apei în con-

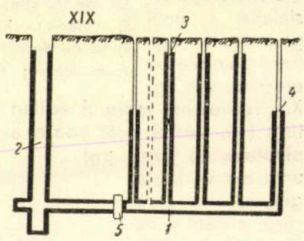


Schema unei amenajeri hidraulice.
1) cursul de apă; 2) rezervor de apă; 3) baraj; 4) grătar; 5) stăvilar; 6) canal de aducţie; 7) deversor; 8) sala turbinelor; 9) stăvilar de mers în gol; 10) canal de evacuare.

ducta forţată (4); sala turbinelor (5), situată în punctul cel mai de jos al căderii de apă (pentru a se putea utiliza întreaga energie hidraulică disponibilă; turbina (6), care funcţionează la înălţimea netă de cădere (*H*); canalul de evacuare (7), prin care apa ajunge în albia aval (8) a cursului de apă.

Schema amenajerii hidrotehnice, din fig. *XVIII*, pentru captarea energiei hidraulice, reprezintă: rezervorul de apă (2), obţinut pe albia amonte a cursului de apă (1), prin barajul (3); grătarul (4), care împiedecă trecerea, spre turbine, a corpurilor străine în suspensie; stăvilarul (5), prin care se reglează debitul de apă din canalul de aducţie (6); deversorul (7), peste care trece excesul de apă; stăvilarul de mers în gol (9), care serveşte la evacuarea apei, când turbina nu lucrează în sarcină; sala turbinelor (8), în care se montează turbinele cu toate accesoriile; canalul de evacuare (10), prin care apa revine în albia cursului de apă.

Schema amenajerii unei mine în vederea gazeificării subterane a cărbunilor, din fig. *XIX*, reprezintă: un canal (1), săpat prin galeria (2), al cărui fund este culcuşul stratului, iar acoperişul, însuşi stratul de cărbuni; găurile de sondă (3), prin care se introduce aer sub presiune, şi puţurile oarbe (4), prin cari se culege gazul; un paravan de izolare (5), cu care se izolează canalul de restul minei, în timpul gazeificării.

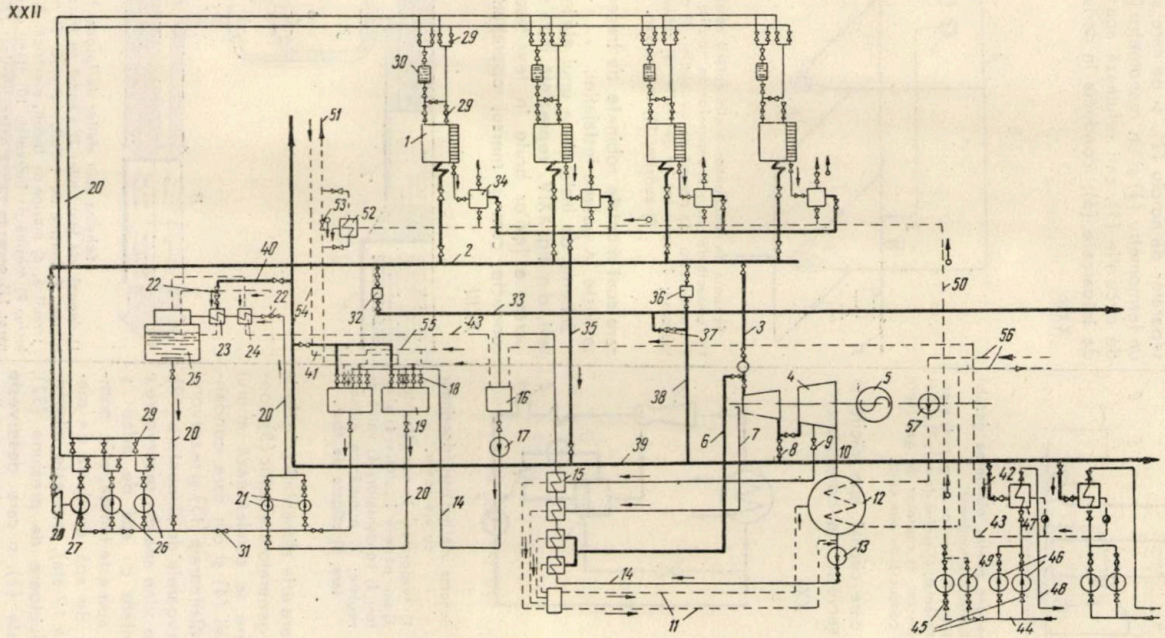


Schema amenajerii unei mine pentru gazeificarea subterană a cărbunilor.
1) canal de gazeificare; 2) galerie de mină; 3) gaură de sondă; 4) puţ orb; 5) paravan de izolare.

Schema de instalaţie a unui gazogen, din fig. *XX*, pentru obţinerea gazului rece din combustibili bituminoşi, reprezintă: gazogenul (1), de unde gazul este trimis la coloana de răcire (2); filtrul (4), necesar pentru separarea gudroanelor din gaz; scrubberul compartimentat (5), din care gazul iese la temperatura dorită, urmând să fie eliberat de picăturile de apă în captatorul (8), înainte de utilizare; conducta (10), prin care aerul comburant, preîncălzit în scrubberul (5), este adus la gazogen.

Schema unei instalaţii frigorigene, cu ejectoare, din fig. *XXI*, reprezintă: evaporatorul (1), în care se produce evaporarea apei (datorită depresiunii)

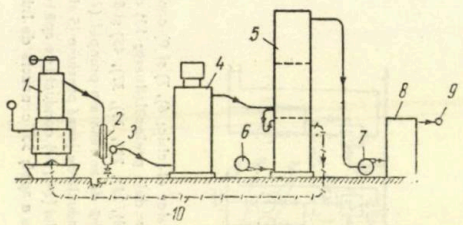
Schema instalației căldărilor de abur a unei centrale termoelectrice de putere mijlocie (cca 4000 kW).



1) căldare de abur; 2) conductă principală de abur (33 ata); 3) conductă de aducție a aburului la turbină; 4) turbină (4000 kW și 29 ate); 5) generator electric; 6), 7) și 9) conductele circuitale de încălzire a preîncălzitoarelor (15); 8) conducta aburului de prelevare; 10) conducta aburului de emisiune; 11) conducte de retur dela preîncălzitoare; 12) condensator; 13), 17), 21), 26), 27), 46), 49) și 57) pompe; 14) conducte pentru condensat; 15), 23), 24) și 52) preîncălzitoare; 16) rezervor de drenaj; 18), 22), 29), 31), 37), 45) și 53) robinete; 19) rezervor de alimentare; 20) conductă pentru apa de alimentare a căldărilor (amestec condensat-apă de adaus); 25) degazor; 28) turbină de antrenare a pompei (27); 30) economisor; 32) și 36) reduatoare de presiune; 33) conducta de medie presiune (12 ata); 34) separator; 35) și 38) conducte de racordare; 39) conductă de joasă presiune (5 ata); 40) derivație la preîncălzitorul (23); 41) derivație la rezervoarele de alimentare; 42) derivație la boilere; 43) conductă de încălzire a preîncălzitorului (24); 44) conductă de apă rece; 47) boiler; 48) conductă de apă caldă; 50) conducta circuitului de răcire al schimbătorului de căldură (52); 51) și 54) conducte ale circuitului de epurare a apei; 55) conductă de intarcere din rețeaua de abur a serviciilor auxiliare; 56) circuitul de răcire al condensatorului (12).

care vine din condensatoru (5), ceea ce provoacă scăderea temperaturii mediu-lui ambiant;

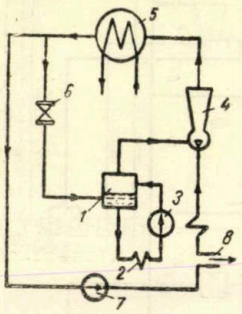
XX



Schema instalației unui gazogen pentru obținerea gazului rece din combustibili bituminoși.
1) gazogen; 2) coloana de răcire; 3) colector de gaz; 4) electrofiltru; 5) scrubber compartimentat; 6) suflor de aer; 7) suflor de gaz; 8) captator de condensat; 9) captator de gaz (spre consumator); 10) conductă de aer cald.

condiționatorul (2), în care circulă apa răcită în evaporator și care servește la condiționarea atmosferei din alte încăperi; ejectorul (4), care provoacă o depresiune în evaporator și amorsează vapori reci din acesta, datorită presiunii aburului alimentat de căldarea de abur (8); condensatorul (5), din care condensatorul este trimis spre evaporator și, pe țeval, spre căldarea de abur.

XXI

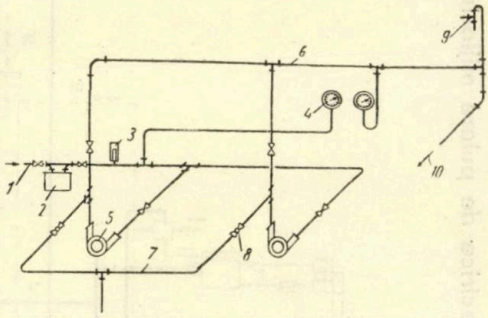


Schema unei instalații frigorigene cu ejectoare.
1) evaporator; 2) condiționator; 3) pompă de recirculație; 4) ejector; 5) condensator; 6) valvă de reglare; 7) pompă de alimentare; 8) căldare de abur.

Schema instalației căldărilor de abur ale unei centrale termoelectrice de putere mijlocie, din fig. XXII, reprezintă: căldările de abur (1), dela cari aburul (supraîncălzit) trece în conducta principală (2); turbina (4), care este alimentată prin derivația (3), și antrenează generatorul electric (5); condensatorul (12), în care se condensează aburul de emisiune al turbinei (4) și din care condensatul trece, prin preîncălzitoarele (15) și rezervorul de drenaj (16), la rezervoarele de alimentare (19); degazorul (25), în care vine apa din rezervoarele de alimentare (alimentate cu apă de adaus și condensat) și din care apa este trimisă, prin pompele (26), la căldările de apă; conducta de medie presiune (33), (cca 12 ata), care este alimentată cu abur prin reductoare de presiune (32), din conducta principală (2), și care deservește diferite rețele de abur pentru serviciu auxiliar; conducta de joasă presiune (39), (cca 5 ata), care este alimentată cu abur (prin reductoare) din conductele principale (2) și de medie presiune (33), sau cu abur de prelevare de la turbine, și care deservește diferite preîncălzitoare; conducta de apă caldă (48), legată cu boilerele (47), care este necesară pentru încălzirea clădirilor centrale.

Schema de funcționare a alimentării căldării de apă a unei instalații de încălzire centrală, din fig. XXIII, reprezintă: conducta de retur (1), prin care apa se întoarce din instalație și trece printr'un separator de noroiu (2), și pe care sunt instalate un termometru (3) și un manometru (4); pompele de circulație (5), cari refulează apa în conducta de întoarcere (6); conducta în derivație (7), pe

XXII

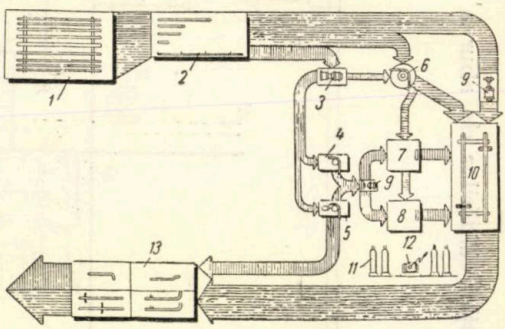


Schema de funcționare a alimentării căldării cu apă.
1) conducta de retur; 2) separator de noroiu; 3) termometru; 4) manometru 5) pompă de circulație; 6) conducta de întoarcere; 7) conductă în derivație; 8) robinet de trecere; 9) aerisire; 10) spre cazan.

care sunt montate robinete de trecere (8) și care servește la golirea instalației.

Schema de instalație a unui atelier de fasonat țevi, din fig. XXIV, reprezintă instalațiile de prelucrare a țevilor brute în țevi fasonate, pentru conducte, cum și mersul operațiunilor de pre-

XXIII



Schema unui atelier de fasonat țevi.
1) depozit de țevi brute; 2) standul de trasaj; 3) mașină de filetat; 4) mașină de îndoit, manuală; 5) mașină de îndoit hidraulică; 6) mașină de îndoit, electrică; 7) și 8) bancuri de lucru; 9) mașină de îndreptat; 10) stand de sudură și șablonare; 11) grup de sudură oxiacetilenică; 12) grup de sudură electrică; 13) magazie de piese fasonate.

lucrare. Țevile brute sunt aduse, din depozitul (1), la standul de trasaj (2) (unde sunt tăiate la dimensiunile cerute), de unde sunt repartizate, fie la mașina de filetat (3), fie la mașina de îndoit (6),

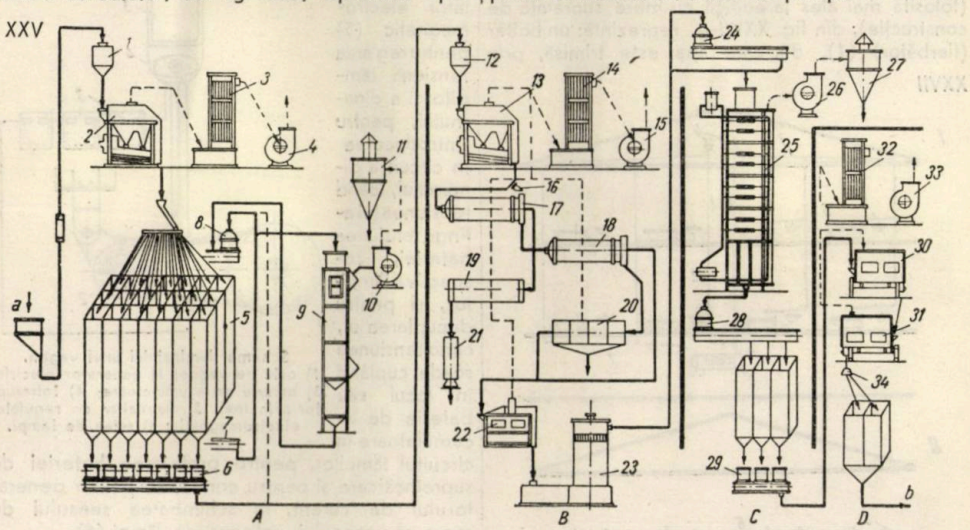
fie direct la mașina de îndreptat (9); țevile filetate trec la mașinile de îndoit (4), (5) și (6); țevile îndoite sunt trimise, o parte, direct la magazia de piese fasonate, iar altă parte, la bancurile de lucru (7) și (8), după ce au fost îndreptate la mașina (9); țevile filetate, cele îndoite la mașina (6) și cele îndreptate la mașina (9) sunt aduse la standul de sudare și șablonare, de unde sunt trimise la magazia de piese fasonate.

1. **Schemă de proces tehnologic** [схема технологического процесса; schéma de processus technologique; Schema von technologischen Vorgang; scheme of technological process; technologiai folyamati jelrajz]: Schemă folosită pentru a reprezenta simplificat fazele unui proces tehnologic care se referă la fabricație, la extracție, construcție, etc. În aceste scheme se folosesc simboluri grafice, adeseori standardizate, pentru locurile de lucru sau pentru mașinile-unelte, în dreptul sau în interiorul cărora se notează caracteristicele corespunzătoare operațiunilor cari se efectuează în circuitul procesului tehnologic. Exemplu:

Schema procesului tehnologic de curățire completă a cerealelor, din fig. XXV, reprezintă operațiunile necesare pentru curățirea preliminară, inclusiv umezirea și uscarea, pentru cari sunt necesare aspiratoare, filtre, ventilatoare, distribuitoare, amestecătoare, umidificatoare (aparate de umidificat), uscătoare, exhaustoare, cicloane, etc. operațiuni de curățire intermediară prin spălare, pentru cari sunt necesare aspiratoare, filtre, ventilatoare, trioare, sortatoare, mașini de periat, spălătoare, etc.; operațiuni de preparare, pentru cari sunt necesare umidificatoare, preparatoare, ventilatoare, cicloane, amestecătoare, etc.; operațiuni de curățire finală, pentru cari sunt necesare decojitoare, filtre, ventilatoare, etc.

2. ~ **de servicii auxiliare** [схема спомогательного оборудования; schéma de services auxiliaires; Hilfsbetriebsschema; auxiliary service scheme; segédüzemi jelrajz]: Schemă folosită pentru a reprezenta, în trăsături esențiale, instalațiile sau serviciile auxiliare ale unor mașini, aparate, centrale, edificii, etc., cari îndeplinesc un serviciu secundar. În general, în aceste scheme, punctele de alimentare, de trecere sau de deservire, circuitele, etc. sunt indicate prin anumite simboluri grafice. Schemele pot reprezenta circuite de alimentare, de iluminare, încălzire, instalații de răcire, ungere; sisteme de frânare; etc.

Schema de alimentare cu combustibil a motorului cu autoaprindere IAR, din fig. XXVI, reprezintă: pompa de alimentare (4), care aspiră combustibilul din rezervorul (1), prin țeava (2) și filtrul precurățitor (3); pompa de injecție (8), care comprimă combustibilul trimis de pompa de alimen-



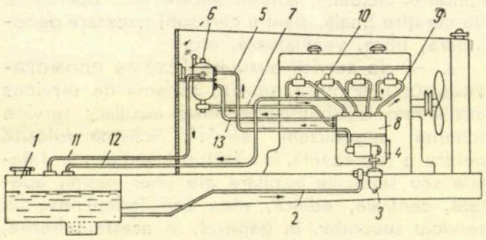
Schema procesului tehnologic de curățire completă a cerealelor.

A) curățire preliminară, umezire și uscare; B) curățire cu spălare; C) preparare; D) curățire finală; a) intrarea cerealelor; b) ieșirea spre măcinare; 1) cântar automat; 2) aspirator; 3) filtru; 4) ventilator; 5) siloz; 6) amestecător; 7) melc; 8) aparat de umidificare; 9) aparat de uscare; 10) exhaustor; 11) ciclon; 12) cântar automat; 13) aspirator; 14) filtru; 15) ventilator; 16) separator magnetic; 17), 18), 19) și 21) trior; 20) cilindru de sortare; 22) mașină de periat; 23) spălător; 24) aparat de umidificare; 25) preparator; 26) ventilator; 27) ciclon; 28) aparat de umidificare; 29) amestecător; 30) și 31) decojitoare; 32) filtru; 33) ventilator; 34) recipient cu clape.

tare (4) prin filtrul principal (6) (pentru curățirea fină), și îl trimite sub presiune la injectoare; injectoarele (10), cari introduc în cilindri combustibilul pulverizat, și cari sunt alimentate de pompa de injecție prin țevile de alimentare (9), excesul de combustibil din filtrul principal și din injectoare e trimis din nou, prin țevile (11 și 12), în rezer-

vorul (1), iar excesul din pompa de injecție, prin țeava (13), în filtrul (6).

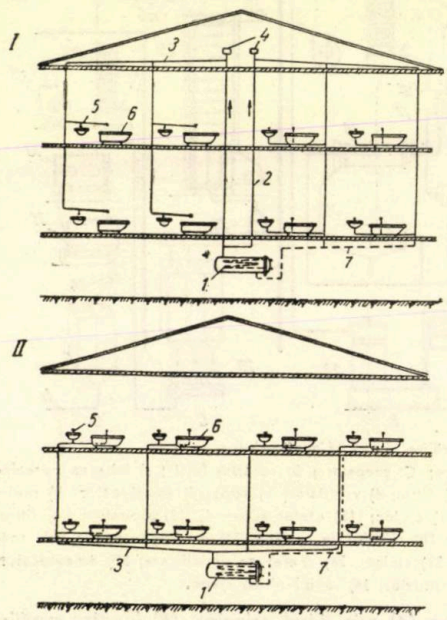
XXVI



Schema de alimentare cu combustibil a motorului cu autoaprindere IAR.
1) rezervor de combustibil; 2) țeavă de alimentare; 3) filtru precurățitor; 4) pompa de alimentare; 5) țeavă de legătură dela pompa de alimentare la filtru principal; 6) filtru principal; 7) țeavă de alimentare a pompei de injecție; 8) pompă de injecție; 9) țeavă de alimentare a injectorului; 10) injector; 11) țeavă de înapoiere dela filtrul principal; 12) țeavă de înapoiere dela injectoare; 13) țeavă de înapoiere dela pompa de injecție.

Schema de funcționare a unei instalații de apă caldă cu încălzire indirectă și distribuție superioară (folosită mai ales la edificii cu mare suprafață de construcție), din fig. *XXVII-A*, reprezintă: un boiler (fierbător) (1), din care apa este trimisă, prin

XXVII

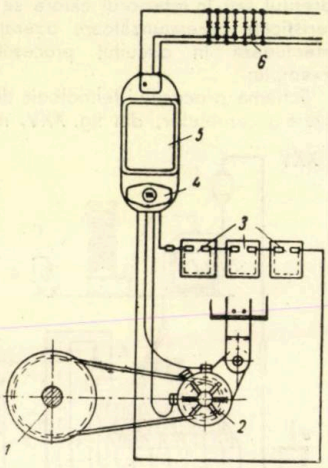


Schema de funcționare a unei instalații de apă caldă.
A) cu distribuție superioară; B) cu distribuție inferioară; 1) boiler; 2) coloană; 3) conducta de distribuție; 4) vas de aerisire; 5) și 6) instalații sanitare; 7) conducta de retur.

coloanele verticale (2), spre conducta de distribuție (3); vasul de aerisire (4), montat în partea cea mai de sus a instalației (pe o derivație a conductei 2), necesar pentru evitarea formării sacilor de aer; instalații sanitare (5) și (6), (cuvetă, baie, etc.), la cari apa vine, prin cădere prin țevi ramificate, din conducta (3); conducta de retur (7), prin care apa este readusă în circuitul boilerului. La instalația de apă caldă cu încălzire indirectă și cu distribuție inferioară (v. fig. *XXVIII-B*), schema este asemănătoare, cu excepția conductei de distribuție, care se montează sub ultimul planșeu al încăperilor cu instalații sanitare deservite.

Schema de iluminat a unui vagon de cale ferată, din fig. *XXVIII*, reprezintă: Generatorul de curent continuu (2) cu tensiunea la borne de 24···36 V, antrenat de osia vagonului (1); bateria de acumulatoare (3) pentru alimentarea rețelei de iluminat în timpul staționării vagonului; întreruptorul principal (4), care cuplează rețeaua, la generator sau la baterie, respectiv o decuplează; dispozitivul cu regulator electromagnetic (5) pentru reglarea tensiunii lămpilor și a dinamului, pentru introducerea în circuit a dinamului, când tensiunea lui atinge tensiunea bateriei, respectiv a lămpilor, și pentru decuplarea lui, când tensiunea scade, cuplând în locul său bateria de acumulatoare în circuitul lămpilor, pentru protejarea bateriei de supraîncărcare și pentru comutarea polilor generatorului de curent, la schimbarea sensului de mers al vagonului; rețeaua de lămpi (6).

XXVIII

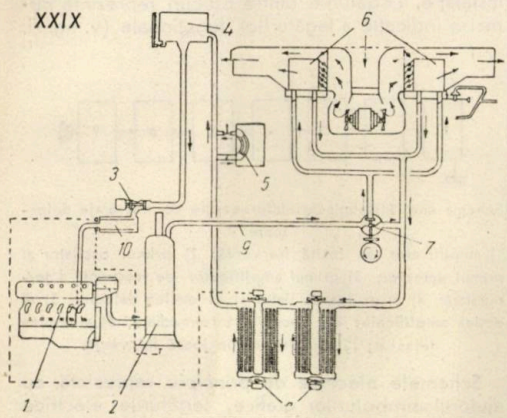


Schema iluminatului unui vagon.
1) osie de vagon; 2) generator electric; 3) baterie de acumulatoare; 4) întreruptor principal; 5) dispozitiv cu regulator electromagnetic; 6) rețea de lămpi.

Schema instalației de încălzire mixtă a unui automotor (căldare independentă de apă caldă și de apă de răcire a motorului), din fig. *XXIX*, reprezintă: căldarea verticală (2), tubulară, de apă caldă, în legătură cu instalația de răcire cu apă a motorului Diesel (1); conducta de circulație a apei calde, legată la un capăt cu căldarea de apă caldă, iar la celălalt capăt, cu circuitul de răcire cu apă al motorului; radiatoarele (8), montate în vagon; aerotermele de încălzire (6), montate în vagon, fiecare aerotermă având un ventilator acționat de un electromotor legat la o baterie de acumulatoare; instalația de reglare automată (10) a temperaturii, constituită din termostate; pompa de activare a cir-

culației apei (3), antrenată de un electromotor; vasul de expansiune (5), montat pe conductă.

XXIX

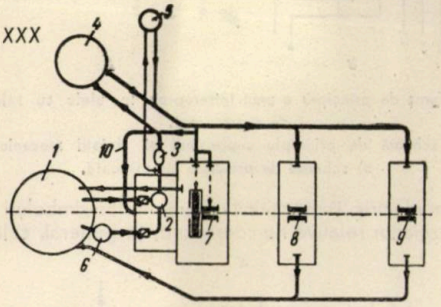


Schema încălzirii unui automotor.

1) motor Diesel; 2) căldare de apă caldă; 3) pompă de circulație; 4) rezervor de apă; 5) vas de expansiune; 6) aerotermă; 7) vană de distribuție a apei calde; 8) radiatoare; 9) conducta de circulație; 10) instalație de reglare.

Schema alimentării cu uleiu a unei turbine cu contrapresiune, cuplată cu un genarator electric, din fig. XXX, reprezintă: rezervorul de uleiu (1), care are o capacitate de 4···6 ori mai mare decât debitul pe minut al pompei (2), și pentru a da uleiului, în timpul circulației, posibilitatea să depună impuritățile; pompa principală de uleiu (2),

XXX

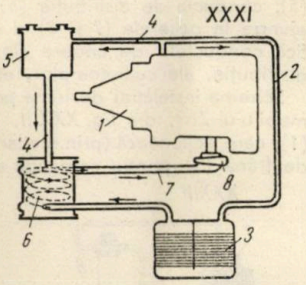


Schema alimentării cu uleiu a unei turbine cu contrapresiune, cuplată cu un generator electric.

1) rezervorul de uleiu; 2) pompa de uleiu; 3) distribuitor; 4) răcitor de uleiu; 5) mecanismul de reglare; 6) pompă auxiliară; 7) palierul de alunecare și palierul de presiune a turbinei; 8) palierul comun al turbinei și generatorului; 9) palierul excitatricei; 10) conducta de uleiu a mecanismului regulatorului și al pompei de uleiu.

care refulează uleiul (la o presiune de 4···6 ats), spre mecanismul de reglare (5) și, prin răcitorul de uleiu (care are rolul de a menține uleiul la temperatura de 40···60°), în sistemul de ungere al turbinei și al accesoriilor (pompă de uleiu, mecanism de reglare, etc.); distribuitorul de uleiu (3), instalat înaintea răcitorului (4), care servește la distribuirea uleiului în sistemul de ungere, la presiunea de 0,3···0,5 ats; pompa auxiliară de uleiu (6), folosită la pornirea turbinei sau când presiunea uleiului scade, care absoarbe uleiu din rezervorul (1) și îl trimite în spațiul dinaintea distribuitorului, pentru a obține presiunea necesară la regulator.

XXXI



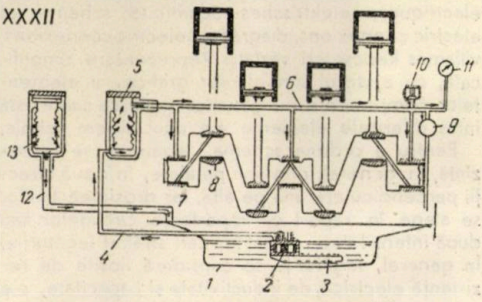
Schema instalației de răcire a unui motor de avion.

1) motor; 2) conductă de apă caldă; 3) radiator; 4) conducta circuitului de compensare; 5) rezervor de compensare; 6) separator; 7) conductă de întoarcere; 8) pompă de apă.

Schema instalației de răcire a unui motor de avion, din fig. XXXI, reprezintă: motorul (1), la care apa care iese din camerele de apă ale acestuia trece, prin conductele (2), în radiatorul (3), iar o parte este derivată în circuitul de compensare (4); rezervorul de compensare (5), plin, până la cca 2/3 din înălțime, cu lichid de răcire, care asigură o presiune suficient de înaltă a lichidului, înaintea pompei (8), pentru a se evita cavitația în pompă (spațiul liber din rezervorul de compensare permite creșterea volumului apei calde, fără a se mări excesiv presiunea dinaintea pompei, iar apa din acest rezervor compensează reducerea volumului apei reci, evitând astfel formarea de goluri înaintea pompei): separatorul (6), cu mișcare în vârtej a curentului de apă, care asigură o creștere de presiune în conducta de întoarcere (7), la pompa de apă (8).

Schema de ungere a motorului cu autoaprindere IAR, din fig. XXXII, reprezintă: baia de uleiu (1),

XXXII



Schema de ungere a motorului cu autoaprindere IAR.

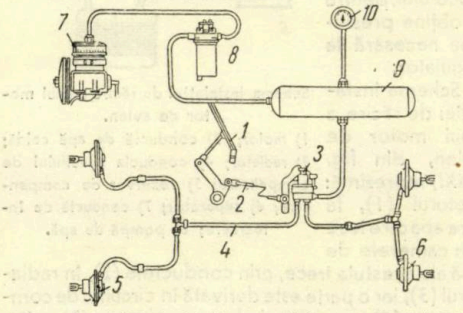
1) baie de uleiu; 2) pompă de uleiu; 3) sorb; 4) conductă de uleiu; 5) filtru; 6) conductă de distribuție; 7) palier fix (cu rulmenți); 8) palier de bielă; 9) filtru; 10) valvă de suprapresiune; 11) man metru; 12) conductă de întoarcere; 13) gură de umplere.

care are o capacitate de cca 15 l, pentru a asigura ungerea, prin presiune și barbotaj, a organelor motorului, cum și menținerea uleiului la o temperatură admisibilă; pompa de uleiu (2), cu

angrenaje, care absoarbe uleiul prin sorbul (3) şi îl refulează, la presiunea de 2,5 ats, spre filtrul (5); conducta de distribuţie (6), prin care uleiul ajunge la palierele (7 şi 8) şi din care se ramifică conductele de ungere ale mecanismului de distribuţie, ale culbutoarelor, etc.

Schema instalaţiei de frână pneumatică, a automobilului Ziss, din fig. XXXIII, reprezintă: pedala (1), care acţionează (prin mecanismul 2) robinetul de frână (3), pentru comanda admisiei aerului la

XXXIII



Schema instalaţiei de frână pneumatică a automobilului Ziss. 1) pedală de frână; 2) mecanism de acţionare; 3) robinet de frână; 4) conducte de frână; 5) şi 6) camere de frânare; 7) compresor; 8) filtru; 9) rezervor de aer; 10) manometru.

camerele de frânare (5) şi (6), alimentate din rezervorul (9); compresorul (7) cu doi cilindri şi cu răcire cu aer, montat deasupra culasei motorului şi antrenat prin curea de transmisiune, care comprimă aerul la o presiune de 8···9 at; rezervorul (9), în care intră aerul din compresor, după ce trece prin filtrul decantor (8), necesar pentru separarea umidităţii şi a particulelor de uleiu din aerul comprimat.

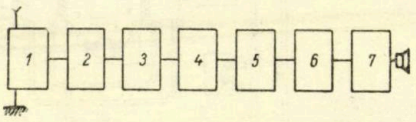
1. **Schemă electrică de conexiuni** [схема электрических соединений; schéma de connexions électriques; elektrisches Schaltbild; scheme of electric connexions, diagram of electric connexions; villamos kapcsolási vázlat]: Reprezentare simplificată, cu ajutorul simbolurilor grafice, a elementelor componente şi legăturilor electrice cari există între diferitele elemente ale unui sistem tehnic.

Pentru a ordona schema, legăturile se reprezintă, în general, prin linii paralele, în două direcţii perpendiculare una pe alta, iar grosimea liniilor se alege în raport cu importanţa circuitelor sau după intensitatea curenţilor cari străbat legăturile. În general, legăturile se consideră lipsite de rezistenţă electrică, de inductivitate şi capacitate, ele unind puncte cu acelaşi potenţial.

Poziţia elementelor şi dimensiunile lor relative se aleg în funcţiune de importanţa lor şi se ordonează într'o succesiune funcţională.

În schema-bloc, elementele principale ale unei instalaţii sunt reprezentate prin blocuri (dreptunghiuri), cu specificarea numirii lor şi a legăturilor funcţionale dintre elementele principale, fără referire la principiul de funcţionare a fiecărei părţi de instalaţie. Reprezentarea e folosită, în special, în telecomunicaţii sau pentru ansambluri de maşini, aparate sau dispozitive electrice grupate într'o instalaţie. Legăturile dintre blocuri reprezintă numai o indicaţie a legăturilor funcţionale (v. fig. I).

I

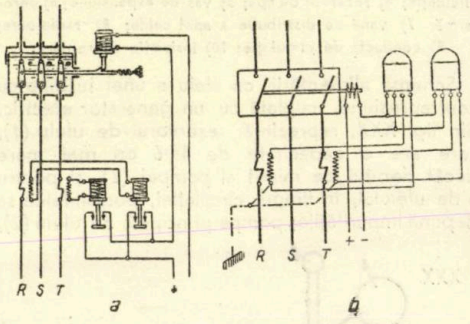


Schema unei instalaţii de radiorecepţie cu trei etaje detectoare.

1) amplificator de înaltă frecvenţă; 2) primul oscilator şi primul detector; 3) primul amplificator de frecvenţă intermediară; 4) al doilea oscilator şi al doilea detector; 5) al doilea amplificator de frecvenţă intermediară; 6) al treilea detector; 7) amplificator de joasă frecvenţă.

Schemele electrice de principiu reprezintă, cu ajutorul simbolurilor grafice, legăturile electrice esenţiale pentru înţelegerea funcţionării unui sistem electric. Dimensiunile elementelor-simboluri şi poziţia lor relativă nu corespund, în general, celor

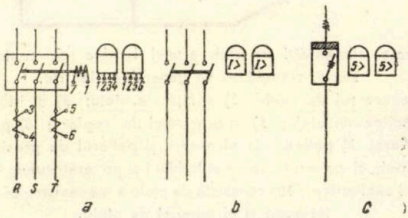
II



Schema de principiu a unui întreruptor în uleiu cu releu de supracurent.

a) schemă de principiu cuprinzând şi detalii mecanice; b) schemă de principiu simplificată.

III



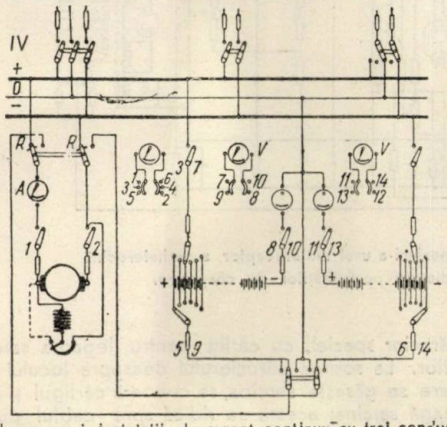
Schema de principiu a unui întreruptor în uleiu cu releu de supracurent.

a) legăturile corespondente indicate prin aceleaşi cifre; b) modul de legare a aparatelor fiind standardizat, nu e indicat în schemă; c) schemă monofilară.

din sistemul reprezentat. Schematizarea poate realiza diferite grade de simplificare. În general,

toate elementele componente sunt reprezentate cu detaliile necesare înțelegerii funcționării lor (v. fig. *II a*). Pentru a da schemei mai multă claritate, se elimină, în primul rând, legăturile mecanice (v. fig. *II b*); chiar și legăturile electrice pot fi eliminate, fie că se indică — prin cifre arabe — numai capetele lor (v. fig. *III a*), fie că, dacă modul de legare al aparatelor este standardizat, aceste legături nu se mai reprezintă deloc (v. fig. *III b*). Folosirea schemelor monofilare mărește și mai mult claritatea schemelor (v. fig. *III c*).

Prezența comutatoarelor în schemele de principiu impune o reprezentare a legăturilor cari se



Schema unei instalații de curent continuu cu trei conductoare, cuba terie de acumulatoare în care sunt indicate posibilitățile de divizare a tensiunii.

realizează pentru diferite poziții ale comutatorului. Dacă schema e simplă și numărul pozițiilor comutatoarelor este mic, aceasta se reprezintă chiar pe schemă (v. fig. *IV*); când, prin schimbarea poziției comutatorului, se modifică simultan multe

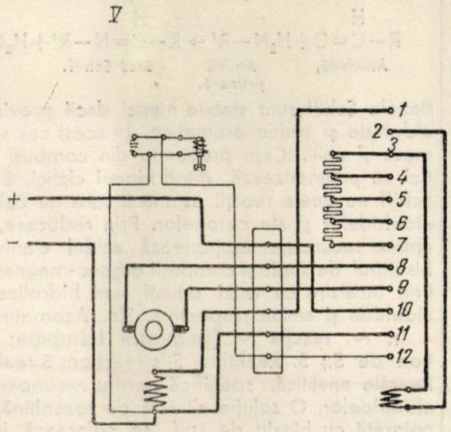
caracteristică pentru comutatoare de undă, fie că se recurge la scheme desfășurate.

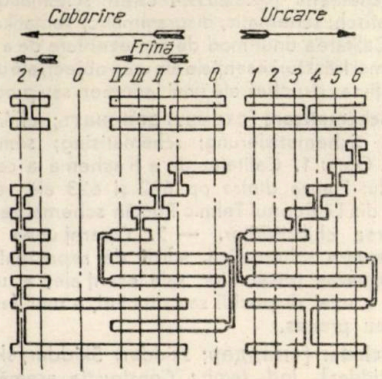
În schemele de cablaj sau de montaj sunt reprezentate, în poziția lor relativă, elementele unui sistem și toate legăturile dintre elemente, cu specificarea caracteristicelor lor tehnice.

În schemele desfășurate, cari se folosesc în principal pentru instalațiile de automatizare, sunt reprezentate, în ordinea succesiunii lor în timp, numai circuitele cari intervin în diferitele etape ale unei comenzi.

Schema de principiu redusă la un minim de elemente, prin transformări ale schemei de bază, elementele schemei de bază ne mai fiind identificabile, se numește schemă echivalentă. Schema în care elementele polifazate sunt reprezentate prin simboluri monopolare se numește schemă monofilară.

Schema monofilară a unei instalații electrice, în care sunt reprezentate rețelele și instalațiile de conectare, cu arătarea exactă a poziției în care se găsesc, pentru a fi folosită în exploatare, în camerele de comandă, la supravegherea instalațiilor electrice deservite, se numește schemă oarbă. Elementele principale ale instalației sunt reprezentate prin simboluri, figurându-se și legăturile dintre ele. Lămpi de semnalizare (colorate) și releuri indică, în fiecare moment, poziția închisă sau deschisă a tuturor separatoarelor și întreruptoarelor instalației. Schema se montează pe pupitrul de comandă sau pe un tablou, în fața pupitrului. Uneori, schema se reprezintă luminos, părțile sub tensiune ale rețelelor reprezentate fiind luminate de lămpi comandate de poziția întreruptoarelor, direct sau prin releuri. Schemele luminoase se folosesc în special pentru rețele. Ele se montează pe o bază formată dintr'o placă transparentă (a cărei transparență se păstrează numai în locurile cari corespund conductelor, celelalte locuri fiind opacizate printr'un tratament adecvat). În spatele plăcii se găsesc lămpile cari se conec-



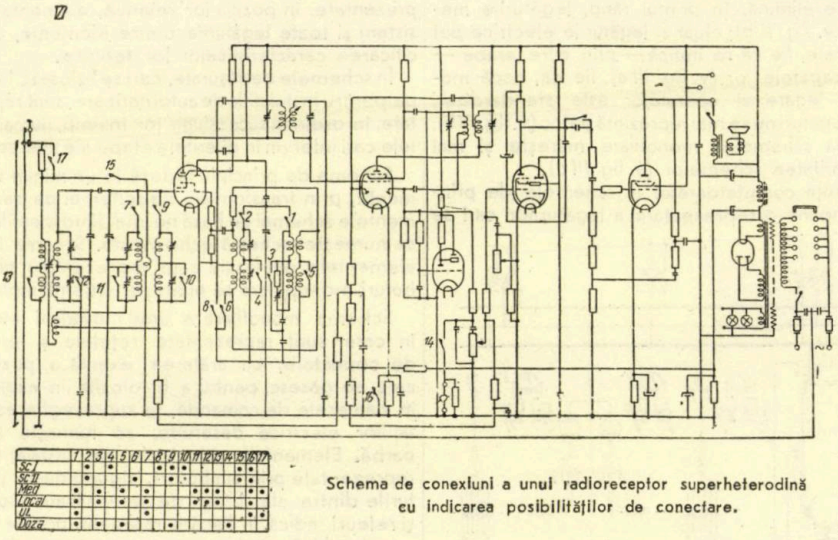


Schema unui controler pentru motor serie de macara.

legături, aceasta se reprezintă, fie ca în figura V, caracteristică pentru controlere, fie ca în figura VI,

tează și deconectează dela rețeaua lor de alimentare în funcțiune de poziția întreruptoarelor, separa-

toarelor, etc. Pe schema oarbă se aduc şi butoanele de comandă ale diferitelor părţi ale instalaţiei.



Schema de conexiuni a unui radioreceptor superheterodină cu indicarea posibilităţilor de conectare.

1. **Schemă de conversiune** [схема преобразования, схема перехода от одного хозяства к другому; schéma de conversion; Umwandlungsschema; conversion scheme; átalakulási vázlat]. *Silv.:* Schemă folosită în amenajamentele de conversiune a crângului în codru, şi în care e analizată perspectiva producţiei şi e precizat felul tăierilor (de regenerare şi de cultură) pe suprafeţe periodice şi pe perioade. În schemă se indică, de asemenea, unităţile de amenajare cari compun fiecare suprafaţă periodică, cum şi întinderea fiecăreia dintre aceste suprafeţe.

2. **Schematic** [схематический; schématique; schematisch; schematic, diagrammatic; sematikus]. *Gen.:* Calitatea unui mod de reprezentare de a reţine numai trăsături esenţiale ale unui obiect, ale unei dispoziţii sau structuri, ale unui fenomen sau proces.

3. **Schematizare** [схематизировать; schématisation; Schematisierung; schematising; sématizálás]. *Gen.:* 1. Calitatea de a fi schema a ceva. Exemplu: Planşa dintre pp. 622 şi 623 ale volumului I din Lexiconul Tehnic Român schematizează fabricarea chibriturilor. — 2. Operaţiunea de reprezentare schematică, adică de reprezentare prin reţinerea trăsăturilor sale esenţiale, a unui obiect, a unei dispoziţii sau structuri, a unui fenomen sau proces.

4. **Schider** [скиддер; skidder; Skidder; skidder; skidder]. *Ind. lemn.:* Construcţie asemănătoare unui troliu mecanic cu cabluri, înzestrat cu una sau cu mai multe tobe, pe cari se înfăşură cablurile de manevră ale instalaţiei. E folosit, în exploatările forestiere, pentru scoaterea trunchiurilor de arbori din parchetul de exploatare. Instalaţia se compune, în general, dintr'un cablu fix, întins pe piloane, la o înălţime convenabilă deasupra solului, pe care se deplasează un cărucior special, cu cârlig pentru legarea sarcinilor. La sosirea căruciorului deasupra locului în care se găseşte sarcina, se coboară cârligul şi se leagă sarcina; acesta se ridică spre cablul purtător — şi apoi căruciorul e tras către staţiunea de trolii din deal — sau e lăsat să coboare spre depozitul intermediar din vale.

5. **Schif.** V. Skif.

6. **Schiff, baze ~** [основания Шиффа; bases S.; S. Basen; S.'s bases; S. lugok]. *Chim.:* Clasă de compuşi organici obţinuţi din reacţia dintre o aldehidă şi o amină primară:

$$R-C(=O)-H + H_2N-R' \rightarrow R-C(-H)=N-R' + H_2O$$

Aldehidă, Amină primară, Bază Schiff.

Bazele Schiff sunt stabile numai dacă provin din aldehide şi amine aromatice. În acest caz se numesc şi anili. Cele provenite din compuşi alifatici se polimerizează, dând trimeri ciclici. Bazele Schiff au unele reacţii asemănătoare cu cele ale aldehidelor şi ale cetonelor. Prin reducere, dau amine secundare; adiţionează acidul cianhidric, bisulfitul de sodiu şi compuşii organo-magnezieni. Prin încălzire cu acizi diluaţi sunt hidrolizate în aldehida şi amina respectivă. Sin. Azometine.

7. **~, reacţia ~** [реакция Шиффа; réaction de S.; S. Reaktion; S.'s reaction; S.reakció]: Reacţie analitică, specifică pentru recunoaşterea aldehidelor. O soluţie diluată de rozanilină, decolorată cu bioxid de sulf, se colorează intens în roşu în prezenţa aldehidelor. Cu formaldehidă se colorează în violet.

8. **Schimb** [смена; poste, équipe; Schicht shift; műszak, váltás]: Totalitatea lucrătorilor;

cari se găsesc în acelaşi timp la lucru, într'o perioadă de lucru.

1. **Schimb** [смена; journée; Schicht; shift; műszak]: Timpul de lucru, în decurs de 24 de ore, al unui ansamblu de lucrători, în sensul de sub Schimb 1.

2. **Schimb de baze** [обмен щелочей; échange des bases; Basenaustausch; base exchange; báziscsere, báziskicserélödés]. *Agr.:* Reacţia de înlocuire a cationilor din complexul absorptiv al unui sol, cu cationii din soluţiile cu cari e imbibat acel sol, datorită faptului că diferiţii cationi nu sunt reţinuţi cu forţe egale la suprafaţa micelelor din sol; valoarea forţelor de reţinere descreşte, pentru cationii obişnuiţi din sol, în ordinea: calciu, magneziu, potasiu, sodiu. Schimbul de cationi are un rol important în modificarea fertilităţii unui sol.

3. **Schimb de căldură** [теплообмен; échange de chaleur; Wärmeaustausch; interchange of heat; hőcsere]. *Fiz., Tehn.:* Transferul de căldură dela un sistem fizic la un altul, distinct de primul. Exemplu: schimbul de căldură dintr'un recuperator, dela fluidul cald la fluidul rece. Sin. Schimb caloric. V. şi sub Transfer de căldură.

4. **Schimbare a planului de proiecţie** [перемена плоскостей проекций; changement du plan de projection; Transformation der Projektionsebene; transformation of a plane of projection; vetítési sik változása]. *Mat.:* Metodă a Geometriei descriptive, prin care se aduc corpurile din spaţiu în poziţii particulare faţă de planele de proiecţie, spre a putea rezolva cu mai multă uşurinţă unele probleme (în special problemele metrice). Metoda consistă în schimbarea unuia dintre planele de proiecţie (fie a celui orizontal, fie a celui vertical) şi în găsirea noilor proiecţii ale corpului. Printr'o singură schimbare, o dreaptă oarecare poate deveni paralelă cu noul plan de proiecţie, iar un plan oarecare poate deveni plan proiectant. În schimbarea planului orizontal de proiecţie se păstrează proiecţiile verticale şi depărtările punctelor. O dreaptă oarecare poate deveni orizontală, iar o frontală poate deveni verticală. Un plan oarecare poate deveni vertical, iar un plan de capăt poate deveni orizontal. În schimbarea planului vertical de proiecţie se păstrează proiecţiile orizontale şi cotele punctelor. O dreaptă oarecare poate deveni frontală, iar o orizontală poate deveni dreaptă de capăt. Un plan oarecare poate deveni plan de capăt, iar un plan vertical poate deveni plan frontal.

5. **Schimbarea vitezelor** [переключение скорости; changement de vitesse; Geschwindigkeitswechsel; speed change; sebességváltás]. *Tehn.:* Manevră prin care se schimbă demultiplicarea turaţiei unui motor, pentru ca puterea cedată de motor să fie suficientă ca vehiculul să învingă rezistenţele la mers, la o viteză de rulare corespunzătoare unei turaţii a motorului mai mare decât cea minimă admisibilă. În general, la creşterea vitezei de rulare, schimbarea vitezei se efectuează când motorul are o turaţie apropiată de cea nominală, iar la descreşterea vitezei de rulare se efectuează când motorul are o turaţie apropiată de cea minimă admisibilă. V. şi sub Schimbător de viteză la vehicule.

6. **Schimbările de volum ale betonului** [изменение объема бетона; changement de volume du béton; Volumänderung des Betons; volume changing of concrete; beton-térfogatváltosás]. V. sub Retragerea betonului şi sub Umflarea betonului.

7. **Schimbător.** *Ind. făr.:* Sin. lapă, Tălpiţă, Tălpigă, Potnog, Pedală de războiu de ţesut (v.).

8. **Schimbător** [обменнитель; échangeur; Austauscher; exchanger; kicserélő]. 1. *Tehn.:* Sistem tehnic care permite să se transfere anumite particule, sau căldură, între două medii.

9. **Schimbător de căldură** [теплообменник; échangeur de chaleur; Wärmeaustauscher; heat exchanger; hőkicserélő]. *Termot.:* Aparat folosit pentru transferul de căldură între două medii, în procese de încălzire, topire, sublimare, fierbere, vaporizare, condensare, răcire, solidificare. El poate lua parte activă la anumite procese (distilare, rectificare, etc.) sau poate fi introdus în circuitul lor din motive de economie termică. Transferul de căldură se realizează liber sau forţat, dela mediul cu temperatură mai înaltă (mediul mai cald), la cel cu temperatură mai joasă (mediul mai rece); circulaţia celor două medii poate fi în echicurent, în contracurent, în curent încrucişat, etc., după cum vitesele lor de circulaţie sunt omoparalele, antiparalele, ortogonale, etc.

Din punctul de vedere al scopului în care sunt folosite, se disting următoarele tipuri de schimbătoare: cuptoare, căldări, evaporatoare, condensatoare, răcitoare, acumulatoare, uscătoare, recuperatoare, preîncălzitoare, economizoare, boilere, scrubere, cristalizatoare, distilatoare, rectificatoare, răcitoare.

Mediul cu temperatură mai înaltă poate fi gazos, lichid sau solid; se folosesc, în general, gazele uzate (gazele de ardere evacuate), aburul, apa, uleiul, amestecuri de lichide, soluţii, etc. — Aburul folosit poate fi abur viu (din căldări de abur), abur de prelevare (dela motoare cu prelevare de abur), abur de contrapresiune (dela motoare cu contrapresiune), abur de condensaţie (la motoarele de abur cu condensator) sau abur supraîncălzit (din supraîncălzitorul căldării de abur). Avantajele aburului sunt: cedează cantităţi mari de căldură, prin condensaţie; reclamă suprafeţe mici de schimb de căldură, datorită coeficientului mare de transfer de căldură prin convecţie; nu degradează etanşerile, deoarece temperatura de condensaţie e constantă. Desavantajele aburului sunt: presiunea necesară e prea înaltă, când temperatura aburului trebue să fie înaltă (în general, se foloseşte abur de 60···150°, pentru care corespunde presiunea de 2···12 ata); construcţia schimbătoarelor de căldură cu pereţi şi flanşe groase, — pentru temperaturi înalte ale aburului — e costisitoare. Apa caldă e folosită ca mediu cu temperatură mai înaltă, de exemplu în instalaţiile de încălzire centrală, folosindu-se pentru încălzirea apei

căldări cu focar sau încălzitoare cu circulație de abur; apa caldă e refulată (cu pompe) în radiatoare, prin cari cedează căldură mediului de încălzit, și apoi revine în căldare, respectiv în încălzitor. Avantajele apei calde în instalațiile de încălzire centrală sunt: poate fi transportată la distanțe mari, cu pierderi mici de temperatură (cca 1°/km, în conducte calorifugate). — Apa sub presiune până la 220 at, uleiuri minerale, difenil, difeniloxid, danterm (amestec de difenil și difeniloxid), metale topite, etc. se folosesc ca medii cu temperatură mai înaltă pentru încălziri până la 250···300°. — Gazele uzate, adică gazele de ardere evacuate din focarul unei căldări de abur sau dintr'un motor cu ardere internă, sunt folosite în recuperatoare, preîncălzitoare, economizoare, etc. Dezavantajele gazelor uzate sunt: construcția schimbătoarelor de căldură e voluminoasă, deoarece coeficientul de transmisiune a căldurii e mic; reglajul instalației e complicat; provoacă uzuri mari ale suprafețelor de încălzire (datorită cenușii); reclamă curățiri dese ale instalației.

După felul în care se modifică temperatura sau starea de agregare a mediului care interesează, se deosebesc: încălzitoare, la cari temperatura acestuia sufere o creștere, el schimbându-și uneori starea de agregare (prin lichefiere sau vaporizare), cum sunt boilerele, preîncălzitoarele, de aer și de apă (economizoarele), evaporatoarele, recuperatoarele, regeneratoarele, etc.; răcitoare, la cari temperatura mediului care interesează sufere o scădere, schimbându-și eventual starea de agregare (prin condensare sau solidificare), cum sunt radiatoarele, condensatoarele, aparatele frigorifice, etc.

După principiul de funcționare, schimbătoarele sunt: cu acțiune prin suprafață, la cari mediile între cari se transferă căldura sunt separate prin pereți, transferul de căldură efectuându-se indirect, continuu sau intermitent, prin suprafețe de încălzire; cu acțiune prin amestec, la cari transferul de căldură se realizează direct, prin contactul dintre cele două medii.

Schimbătorul de căldură cu transfer direct poate fi cu mediul mai rece lichid (de ex. scruberele curățitoare de gaze cu ajutorul dușurilor de apă) sau gazos (de ex. turnurile de răcire), mediul mai cald putând fi în orice stare de agregare. — Schimbătorul de căldură cu transfer indirect și continuu are un perete termoconductor, care separă mediile între cari se transferă căldură și prin care trece fluxul de căldură, cele două medii circulând concomitent în aparat (v. și Recuperator continuu). Schimbătorul de căldură cu transfer indirect și intermitent are pereți acumulatori, cari înmagazinează căldura dela mediul mai cald și o distribue celui mai rece, cele două medii circulând succesiv în aparat (v. și Recuperator intermitent sau Regenerator).

Schimbătoarele de căldură cu transfer indirect se clasifică și după forma suprafeței de încălzire, și anume: schimbătoare cu suprafețe plane de încălzire (de ex. unele preîncălzitoare de aer), cari funcționează numai cu o mică diferență de presiune între cele două medii; schimbătoare cu suprafețe cilindrice de încălzire (de ex. evaporatoare tubulare sau condensatoare cu serpentine), cari pot funcționa la presiuni mari și cu țevi de diametri mici. Elementele de construcție ale schimbătoarelor de căldură cu suprafețe cilindrice sunt: tobe, țevi, plăci tubulare, serpentine și elemente de compensare a dilatării (folosite numai când diferența de temperatură dintre cele două medii e mare). La schimbătoarele de căldură cu transfer indirect trebue să se realizeze coeficienți de transfer k cât mai mari și suprafețe de încălzire cât mai mici, ceea ce se poate obține prin alegerea unor vitese de curgere adecvate ale mediului cu temperatură mai înaltă; deoarece rezistențele la curgere cresc odată cu vitesa, aceasta se alege, însă, ținând seamă și de costul de fabricație și întreținere.

La schimbătoarele de căldură cu transfer indirect, prin pereți cu suprafețe plane, coeficientul de transfer (de trecere) k are expresiunea:

$$k=\left(\frac{1}{\alpha_1}+\frac{\delta}{\lambda}+\frac{1}{\alpha_2}\right)^{-1} \text{ (kcal/m}^2\text{k°)},$$

în care: α_1 și α_2 sunt coeficienții de convecție (determinați de efectul de convecție a mediilor fluide cari circulă pe ambele fețe ale peretelui, indicii 1 și 2 fiind luați în sensul fluxului de căldură), λ e coeficientul de conducție prin perete, iar δ e grosimea peretelui; la schimbătoarele de căldură cu transfer prin pereți cu suprafețe cilindrice, se folosește aceeași expresiune, dacă grosimea peretelui nu e mai mare decât 2,5 mm (cazul obișnuit în practică).

În cazul curgerii forțate a celor două medii, coeficienții α_1 și α_2 depind de vitesa lor de circulație (care trebue să fie, în general, de 0,5···3 m/s, la fluide, și de 5···12 m/s, la gaze), de vâscozitatea cinematică ν, de difuzibilitatea termică a și de conductibilitatea termică λ, raportate toate la mediul respectiv. Așadar, α_1 și α_2 sunt funcțiuni φ de numerele Reynolds (Re) și Prandtl (P_r), iar în cazul mișcării libere, funcțiuni de numărul Grashoff (Gr), adică, în general,

$$\frac{\alpha}{\lambda}=\varphi\,(Re,\ Pr,\ Gr).$$

De exemplu, în cazul schimbătoarelor tubulare cu regim de curgere turbulent ($Re > 10\,000$) se folosește relația

$$\alpha=0{,}023\,\frac{\lambda}{d_{hidr}}\,Re^{0{,}8}\,Pr^{0{,}4} \text{ (kcal/m}^2\text{h°)},$$

în care d_{hidr} (m) e diametrul hidraulic al secțiunii transversale a fluidului.

Se deosebesc schimbătoare de căldură orizontale, verticale și inclinate, după poziția axei lor geometrice principale. Ele pot avea suprafețe de încălzire cilindrice (tobe, țevi, serpentine, etc.) sau plane (plăci), materialul de construcție fiind oțelul, fonta, metalele neferoase, materialele refractare, etc.

Pentru aprecierea schimbătoarelor în funcțiune și la proiectare se folosesc următoarele mărimi:

Coeficientul de inmagazinare: Raportul dintre căldura Q_2 (kcal/h) inmagazinată de mediul mai rece și căldura Q_c cedată de mediul mai cald. Aceasta din urmă se compune din Q_2 plus pierderile Q_3 prin izolația schimbătorului în favoarea ambianței. Așadar:

$$\eta_p = \frac{Q_2}{Q_2 + Q_3}.$$

În practică $\eta_p = 0{,}94 \cdots 0{,}99$, valorile mai mari corespunzând schimbătoarelor de capacitate mare și bine izolate.

Coeficientul de utilizare al suprafeței de încălzire: Raportul η_f dintre suprafața de încălzire S_a, care participă activ la schimbul de căldură și suprafața totală de încălzire, S:

$$\eta_f = \frac{S_a}{S}.$$

În practică, $\eta_f = 0{,}75 \cdots 1{,}0$, valorile mici corespunzând schimbătoarelor rău proiectate, cari prezintă zone inactive (mediile sunt staționare), adică la care o parte a suprafeței de încălzire nu participă la schimbul de căldură. Valoarea acestui coeficient se determină pe modele mici, asemenea cu execuția în mare a schimbătorului care se proiectează.

Randamentul: Raportul η dintre cantitatea de căldură Q_2 inmagazinată de mediul mai rece și căldura Q_1 care ar putea fi cedată de mediul mai cald, dacă la ieșirea din aparat ar avea cea mai mică temperatură posibilă, adică

$$\eta = \frac{Q_2}{Q_1}.$$

Dacă se consideră că cea mai mică temperatură posibilă, la ieșire, este 0°, atunci Q_1 este entalpia mediului mai cald la intrarea în schimbător, adică: $Q_1 = D_1 I_1$, unde D_1 (kg/h) e debitul mediului mai cald, iar I_1 (kcal/kg) e entalpia. Căldura Q_1 se repartizează după cum urmează:

$$Q_1 = Q_2 + Q_3 + Q_4,$$

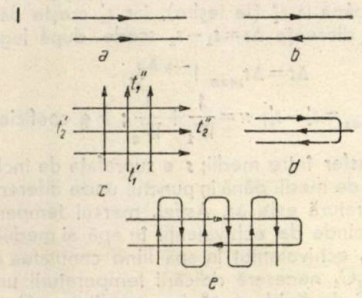
în care Q_2 e căldura inmagazinată de mediul mai rece, Q_3 e căldura pierdută prin izolația schimbătorului, Q_4 e căldura pe care mediul mai cald ar mai putea-o ceda, dacă s'ar răci dela temperatura reală cu care iese din aparat, până la o temperatură minimă și posibilă.

1. **Schimbător** de căldură, fără modificarea stării de agregare [теплообменник без изменения агрегатного состояния; échangeur de chaleur sans modification de l'état d'agrégation; Wärmeaustauscher ohne Änderung des Aggregatzustands; heat exchanger without modification of the physical condition; hőkicserélő halmazállapot változás nélkül]: Schimbător de căldură la care cele două medii între cari se transferă căldura își păstrează starea de agregare. Aceste schimbătoare pot fi tubulare sau cu plăci (suprafețe plane).

Cantitatea de căldură Q (kcal/h) transferată orar dela un mediu la celălalt se determină cu relația:

$$Q = G_c c_c \Delta t_c \eta_p = G_r c_r \Delta t_r,$$

în care G_c, c_c și Δt_c (kg/h) sunt debitul orar, căldura specifică (în general, la presiune constantă) și căderea de temperatură, ale mediului mai cald; G_r, c_r și Δt_r (kg/h), sunt debitul orar, căldura specifică (în general, la presiune constantă) și creșterea de temperatură, ale mediului



Scheme de circulație a mediilor în schimbătoarele de căldură. a) în echicurent; b) în contracurent; c) în curent încrucișat; d) în curent mixt; e) în curent compus; t_1') și t_1'') temperaturile mediului mai cald; t_2') și t_2'') temperaturile mediului mai rece.

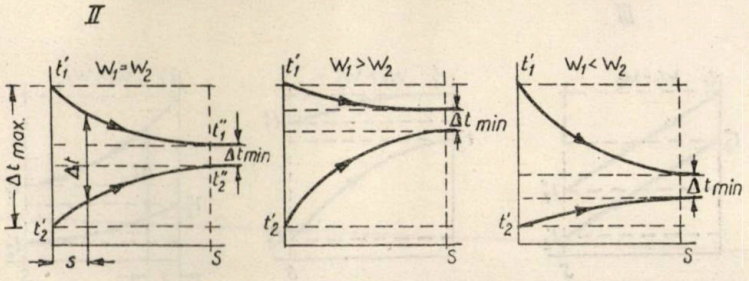


Diagrama variației temperaturii la curenții omoparaleli.

S) suprafața de încălzire; s) suprafața de încălzire corespunzătoare variației Δt; W_1) și W_2) echivalenții în apă ai mediilor mai cald, respectiv mai rece; t_1) și t_2) temperatura mediilor mai cald, respectiv mai rece.

mai rece; $\eta_p = 0{,}944 \cdots 0{,}99$ e coeficientul de înmagazinare a căldurii. Astfel, suprafața de încălzire (m^2) se exprimă prin relația $S = Q/(k\Delta t)$, în care k (kcal/°m^2h) e coeficientul de transfer al căldurii, iar Δt e diferența medie dintre temperaturile celor două medii. Coeficientul de transfer al căldurii k se determină, pentru fiecare fel de schimbător, în funcțiune de coeficienții de convecție α_1 și α_2, cari se determină folosind relația experimentală $\alpha/\lambda = \varphi\,(Re,\ Pr,\ Gr)$, corespunzătoare tipului de schimbător. Diferența medie de temperatură Δt se determină în funcțiune de orientarea celor doi curenți de fluid, cari pot fi omoparaleli, antiparaleli, încrucișați, etc. (v. fig. *I*). Mai des intervin următoarele circulații:

Curenți omoparaleli: La schimbătoarele cu curenți omoparaleli, cele două medii intră pe la același capăt al aparatului, deci mediul mai cald are temperatura maximă t_1', iar mediul mai rece are temperatura minimă t_2'. Aceste două temperaturi au diferența maximă în poziția $S = 0$ (v. fig. *II*). Pe măsură ce mediile înaintează în aparat, adică suprafața de încălzire S, udată de ele, crește, t_1' scade până la t_1'' (la ieșire), iar t_2' crește până la t_2'', iar diferența $\Delta t = t_1 - t_2$ scade după legea

$$\Delta t = \Delta t_{max}\ 1^{-u\,k\,s},$$

unde $\Delta t_{max} = t_1' - t_2'$; $u = \dfrac{1}{W_1} + \dfrac{1}{W_2}$; k e coeficientul de transfer între medii; s e suprafața de încălzire udată de medii până în punctul unde diferența de temperatură este Δt. Astfel, mersul temperaturilor depinde de echivalenții în apă ai mediilor W_1 și W_2, echivalentul în apă fiind cantitatea de căldură G_1C_1 necesară ridicării temperaturii unei cantități G de fluid cu 1° (sau cantitatea G_a de apă care, inmagazinând căldura G_1C_1, își ridică temperatura cu 1°). Figurile de mai sus corespund valorilor $W_1 = W_2$, $W_1 > W_2$, $W_1 < W_2$.

Ținând seamă că Δt variază, la calculul suprafeței de încălzire a schimbătorului se folosește diferența medie de temperaturi Δt_m, după formula lui Grashof. Dacă $\Delta t_{max}/\Delta t_{min} \ll 1{,}5$ pentru determinarea lui S se folosește diferența între mediile aritmetice ale temperaturilor celor două medii fluide. Pentru aceleași valori Δt_{max} și Δt_{min}, la curenții omoparaleli Δt_m este mic și deci aparatele în curenți omoparaleli, pentru aceeași capacitate de transfer, au suprafață de încălzire mare și sunt voluminoase. De aceea ele nu se folosesc decât când sunt impuse de procesul tehnologic.

Curenți antiparaleli: La schimbătoarele cu curenți antiparaleli, la capătul unde intră mediul mai cald, se găsesc în opoziție temperatura cea mai mare a acestui mediu și cea mai mare a mediului mai rece ($t_1' - t_2''$), care nu este maximă decât în cazul $W_1 < W_2$ (v. fig. *III*). Legea de variație a diferenței Δt este aceeași ca în cazul curenților omoparaleli, cu deosebire că $u = \dfrac{1}{W_1} - \dfrac{1}{W_2}$. Diferența medie Δt_m este mare la acești curenți, deci suprafața de încălzire a aparatelor respective e mică; din această cauză circulația în curenți antiparaleli se întrebuințează ori de câte ori procesul tehnologic nu impune curenții omoparaleli.

Curenți încrucișați: La schimbătoarele cu curenți încrucișați, curenții se încrucișează pe anumite porțiuni din parcurs, cum e cazul la multe tipuri de cazane, la care această circulație depinde de poziția țevilor fierbătoare față de direcția gazelor cari se ridică din focar. În practică, se consideră că încrucișarea se face sub 90°, chiar dacă constructiv aceasta nu este posibil să se realizeze.

1. **Schimbător de căldură cu plăci** [пластинчатый теплообменник; échangeur de température à plaques; plattenförmiger Wärmeaustauscher; lammellar heat exchanger; lemezes hőkicserélő]: Schimbător a cărui suprafață de încălzire constă din plăci plane, mediile între cari se transferă căldură circulând în celulele formate de aceste plăci. În general, aceste schimbătoare au o carcasă metalică, în interiorul căreia sunt asamblate plăcile. Se folosesc când ambele medii sunt gaze.

Figura reprezintă un astfel de schimbător cu plăci. Prin construcție se urmărește realizarea de coeficienți de convecție egali pe ambele fețe ale aceleași plăci. Aceasta depinde de vitesele de curgere ale celor două fluide; din valorile vitesselor, potrivite pentru acest scop, se obține lățimea plăcilor, ținând seamă că distanța constructivă, dintre ele, este 15···20 mm.

III

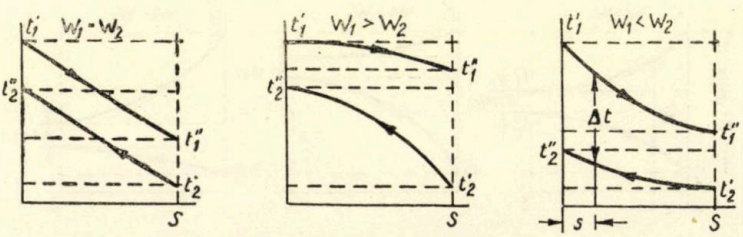
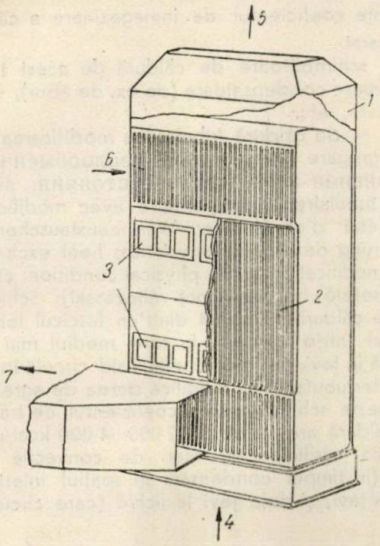


Diagrama variației temperaturii la curenți antiparaleli.

S) suprafața de încălzire; s) suprafața de încălzire până la punctul cu diferența de temperatură Δt; W_1) și W_2) echivalenții în apă a mediilor mai cald, respectiv mai rece; t_1) și t_2) temperatura mediilor mai cald, respectiv mai rece.

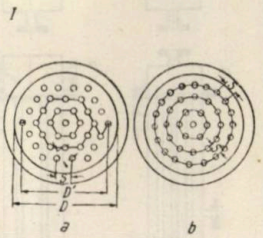
Ca schimbătoare cu plăci se construesc preîncălzitoarele, răcitoarele, etc. Aceste aparate sunt



Preîncălzitor de aer, cu plăci.
1) carcasă; 2) plăci plane; 3) guri de curăţire; 4) şi 5) intrarea şi ieşirea gazelor; 6) şi 7) intrarea şi ieşirea aerului.

folosite numai pentru presiuni mici, deoarece nu asigură o etanşeitate suficientă şi sunt greu de curăţit.

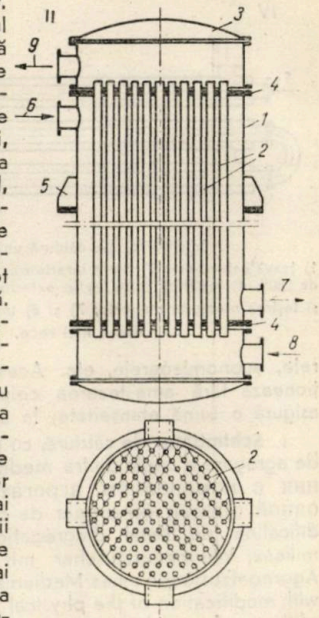
1. Schimbător de căldură tubular [трубчатый теплообменник; échangeur de temperature tubulaire; röhrenförmiger Wärmeaustauscher; tubular heat exchanger; csöves hőkicserélő]: Schimbător de căldură cu un fascicul de ţevi (tubular) în care circulă unul dintre mediile între cari se transferă căldură. În general, aceste schimbătoare au o carcasă metalică, în interiorul căreia e dispus fasciculul de ţevi (v. fig. *I*), asamblat în două plăci perforate.



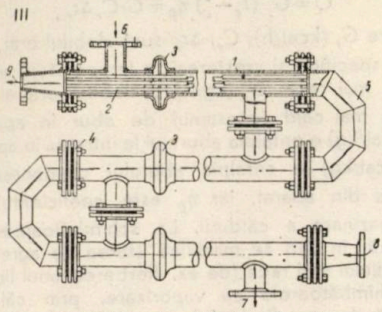
Dispunerea ţevilor în schimbătorul de căldură tubular.
a) poligonală; b) circulară; s) distanţa între ţevi; D') diametrul cercului circumscris al fasciculului de ţevi; D) diametrul interior al aparatului.

Fig. *II* reprezintă un schimbător tubular cilindric, la care secţiunea intertubulară e de cca 2,5···3 ori mai mică decât secţiunea liberă a ţevilor fasciculului. Dacă între ţevi circulă mediul mai cald (de ex. gaze de ardere), vitesa de curgere a acestuia e mai mică decât cea a mediului mai rece şi coeficientul de convecţie pe faţa exterioară a ţevilor e mai mic decât cel de pe faţa interioară a lor, dacă debitele celor două fluide sunt egale. Pentru egalarea la valoarea maximă a vitesel'or de curgere ale celor două fluide, se introduc şicane (v. fig. *II*) în spaţiul intertubular, dacă fluidul de aici este gaz, sau se folosesc schimbătoare secţionale. Uneori, este necesar ca mediul mai cald, dacă poartă impurităţi, să circule în interiorul ţevilor, cari se pot curăţi cu uşurinţă.

Fig. *III* reprezintă un schimbător tubular secţional, folosit pentru medii lichide, la care diferenţa dintre vitesele de curgere ale celor două lichide e mai mică şi coeficienţii de transmisiune a căldurii sunt mai mari decât la schimbătoarele tubulare fără şicane. Uneori, pentru instalaţii termice mici se folosesc schimbătoare unitubulare (v. fig. *IV*), adică ţeavă în ţeavă. Aceste tipuri de schimbătoare sunt mai costisitoare, deoarece reclamă mai multe elemente de construcţie (plăci



Schimbător de căldură tubular, cilindric.
1) carcasă; 2) ţevi; 3) capac; 4) placă perforată; 5) suport; 6) şi 7) intrarea, respectiv ieşirea mediului mai cald; 8) şi 9) intrarea, respectiv ieşirea mediului mai rece.

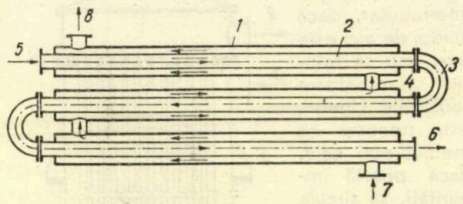


Schimbător de căldură secţional.
1) carcasă; 2) ţevi; 3) compensator (lentilă); 4) placă perforată; 5) piesă de legătură; 6) şi 7) intrarea şi ieşirea mediului mai cald; 8) şi 9) intrarea şi ieşirea mediului mai rece.

perforate, flanşe, coturi, compensatoare, etc.), şi au consum mare de energie, furnizată de pompele de circulaţie, din cauza creşterii rezistenţelor reodinamice (ca urmare a drumului lung parcurs de fluid).

Ca schimbătoare tubulare se construesc preîncălzitoarele de aer, fierbătoarele (boilere), răcitoa-

IV



Schimbător de căldură unitubular.

1) țeavă exterioară; 2) țeavă interioară; 3) curbă de legătură de 180°; 4) legătură între țevile exterioare; 5) și 6) intrarea și ieșirea mediului mai cald; 7) și 8) intrarea și ieșirea mediului mai rece.

rele, economizoarele, etc. Aceste aparate funcționează fără amestecarea celor două medii și asigură o bună etanșeitate, la orice presiune.

1. **Schimbător** de căldură, cu modificarea stării de agregare a unuia dintre medii [теплообменник с изменением агрегатно состояния одной среды; échangeur de chaleur avec modification de l'état d'agrégation de l'un des milieux; Wärmeaustauscher mit Änderung des Aggregatzustands eines Mediums; heat exchanger with modification of the physical condition of one of the mediums; hőkicserélő egy közeg halmazállapotának változásával]: Schimbător de căldură la care, în cursul transferului de căldură, se modifică starea de agregare a unuia dintre mediile între cari se transferă căldură, celălalt mediu menținându-și starea de agregare inițială. La schimbătoarele de căldură la cari se modifică starea de agregare a mediului mai cald, cantitatea de căldură Q (kcal/h) transferată orar dela un mediu la celălalt se determină cu relația

$$Q = G_c (I_c - I_c^*)\,\eta_p = G_r C_r \Delta t_r ,$$

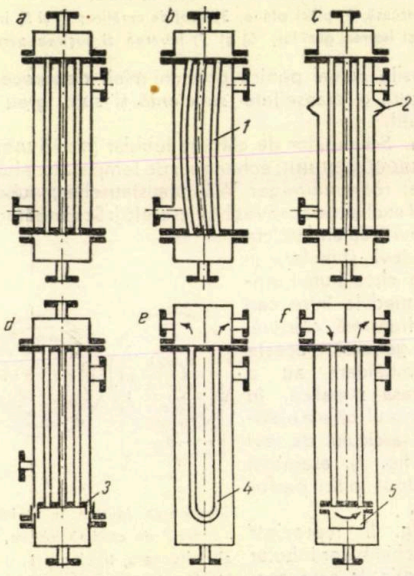
în care G_r (kcal/h), C_r, Δt_r sunt debitul orar, căldura specifică și creșterea de temperatură a mediului mai rece; G_c (kg/h) e debitul orar al mediului mai cald (consumul de abur în aparat); I_c' (kcal/kg) e entalpia aburului la intrarea în aparat; I_c^* (kcal/kg) e entalpia aburului condensat, la ieșirea din aparat, iar η_p este coeficientul de inmagazinare a căldurii. La schimbătoarele de căldură, în cari se modifică starea de agregare a mediului mai rece (de ex. fierberea unui lichid, la schimbătoarele cu vaporizare, prin căldura cedată de apa fierbinte), cantitatea de căldură (kcal/h) transferată orar dela un mediu la celălalt, se determină cu relația

$$Q = G_c c_c \Delta t_c \eta_p = G_r (I_r' - I_r^*),$$

în care $G_c c_c$ și Δt_c sunt debitul orar (kg/h), căldura specifică (kcal/kgh°) și căderea de temperatură, ale mediului mai cald; G_r (kg/h) e debitul orar de abur produs; I_r (kcal/h) e entalpia mediului mai rece (lichidului) la intrarea în aparat, și I_r^* (kg/h) e entalpia aburului la ieșirea din aparat; η_p este coeficientul de inmagazinare a căldurii în aparat.

Ca schimbătoare de căldură de acest tip se construesc condensatoare (de ex. de abur), vaporizatoare, etc.

2. ~ de căldură tubular, cu modificarea stării de agregare [трубчатый теплообменник с изменением агрегатного состояния; échangeur tubulaire de température avec modification de l'état d'agrégation; Wärmeaustauscher mit Änderung des Aggregatzustands; heat exchanger with modification of the physical condition; csöves hőkicserélő halmazállapot-változással]: Schimbător de căldură constituit dintr'un fascicul tubular, montat într'o carcasă, la care mediul mai rece circulă în țevi, iar mediul mai cald circulă în spațiul intertubular și își modifică starea de agregare. La aceste schimbătoare, coeficientul de transfer de căldură are valori de 2 000···4 000 kcal/m²h°, datorită coeficienților mari de convecție dela abur (în timpul condensării în spațiul intertubular) la țevi, și dela țevi la lichid (care circulă cu



Sisteme constructive ale schimbătorului de căldură tubular, pentru asigurarea compensării alungirilor.

a) cu plăci perforate fixe; b) cu țevi curbate; c) cu cute în carcasă; d) cu o placă tubulară mobilă și presgarnitură; e) cu țevi în U și o singură placă perforată; f) cu placă perforată și cameră de legătură mobile; 1) țeavă curbă; 2) cută; 3) placă tubulară mobilă; 4) țeavă U; 5) cameră de legătură.

vitesa de 1···3 m/s). Pentru a evita defectele de etanșeitate, datorită cărora se produc scurgeri ale condensatului (dacă presiunea aburului care

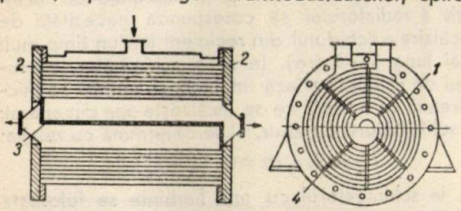
se condensează e mai înaltă decât presiunea lichidului supus încălzirii) sau murdărirea condensatului (dacă presiunea aburului e mai joasă decât presiunea lichidului supus încălzirii), construcția schimbătorului trebue să asigure compensarea alungirilor provocate de variațiile de temperatură (v. fig.). Dintre diferitele sisteme constructive, indicate în figura alăturată, se preferă tipurile c, e și f, cari prezintă următoarele avantaje: la schimbătorul de căldură de tipul c, carcasa are o cută care compensează variațiile de lungime ale fasciculului tubular, în ansamblul lui (însă nu poate compensa deplasările individuale ale țevilor); la schimbătorul de căldură de tipul e lipsește placa perforată posterioară, tuburile fiind în formă de U, ceea ce asigură o compensare satisfăcătoare pentru variațiile de lungime ale țevilor (dar țevile sunt greu de curățit și de înlocuit); la schimbătorul de căldură de tipul f, placa perforată posterioară e mobilă împreună cu o cameră de legătură, ceea ce permite alungirile individuale ale țevilor și întreținerea comodă a acestora.

Ca schimbătoare de căldură tubulare se construesc preîncălzitoarele, fierbătoarele (boilere), condensatoarele, etc., cari pot fi verticale sau orizontale, primele prezentând avantajul de a ocupa un spațiu mic. Reglarea aparatului se obține prin strangularea intrării mediului mai cald, prin reducerea suprafeței de schimb active, etc.

1. **Schimbător de căldură, cu stropire** [теплообменник с обрызгиванием; échangeur de température avec arrosage; Abspritz-Wärmeaustauscher; heat exchanger with spraying; hőkicserélő permetezéssel]: Schimbător de căldură constituit din serpentine tubulare, în interiorul cărora circulă mediul mai cald, și cari în exterior sunt stropite cu lichidul care constitue mediul mai rece (în general, apă). De pe serpentine, apa se scurge în cascadă (în pânze de apă) într'un rezervor, de unde e pompată în instalația de răcire și apoi, din nou, în serpentină. Acest schimbător se caracterizează prin simplicitatea constructivă, dar prezintă desavantajul de a fi voluminos.

Ca schimbătoare de căldură de acest tip se construesc multe condensatoare.

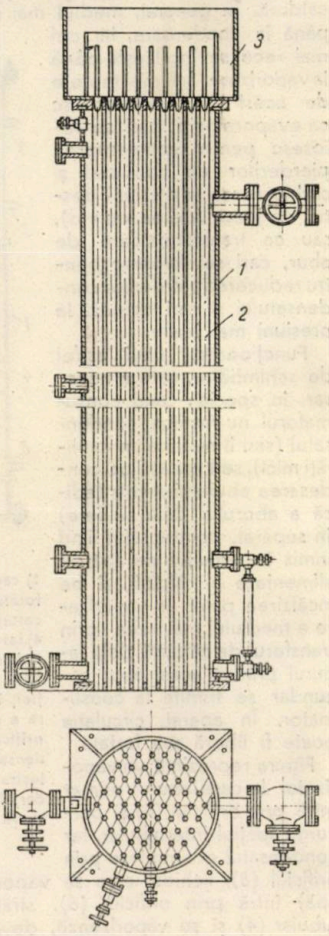
2. **~ de căldură, în spirală** [спиральный теплообменник; échangeur de température en spirale; spiralförmiger Wärmeaustauscher; spiral heat exchanger; spirális hőkicserélő]: Schimbător de căldură constituit din două fâșii de tablă, înfășurate în spirală, cele două fluide circulând prin celulele formate între suprafețele în spirală. La cele două capete, aparatul e închis cu două plăci (v. fig.). Aceste schimbătoare prezintă avantajul de a avea o rezistență hidraulică mai mică și sunt puțin voluminoase, dar nu asigură o etanșeitate suficientă.



Schimbător de căldură, în spirală.
1) celulă spirală; 2) capac; 3) perete separator; 4) distanțier.

Ca schimbătoare de căldură de acest tip se construesc preîncălzitoarele, condensatoarele (de ex. la turbine), etc.

3. **~ de căldură prin suprafață** [поверхностный теплообменник; échangeur de température par la surface; Oberflächen-Wärmeaustauscher; surface heat exchanger; felületi hőkicserélő]: Schimbător tubular, orizontal sau vertical, la care mediul mai cald circulă în spațiul intertubular, iar mediul mai rece (în general refrigerent) circulă în țevi. Are coeficient mare de transmitere a căldurii, deoarece se pot obține viteze mari de curgere a mediului mai rece (de ex. apă), (v. fig.).



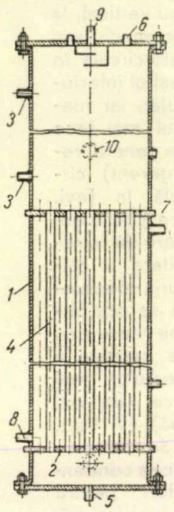
Condensator vertical, cu acțiune prin suprafață.
1) carcasă cilindrică; 2) țevi; 3) rezervor de apă.

Se construesc ca condensatori pentru turbine (cei orizontali), pentru instalații frigorifice (de obiceiu, cei verticali), etc. iar mediul mai rece circulă în spațiul intertubular și își modifică starea termică. Mișcarea mediului mai cald poate fi liberă sau forțată.

Aparatele de acest tip sunt folosite pentru încălzirea la distanță, cu abur de joasă presiune, mediul mai rece fiind apa care se vaporizează, iar mediul mai cald, apă fierbinte (care circulă în interiorul țevilor, eventual cu micarșe forțată).

Pentru producție mică de căldură se folosesc, în general, aparate tubulare orizontale.

1. **Schimbător** de căldură, cu modificarea stării de agregare a ambelor medii [теплообменник с изменением агрегатного состояния каждой среды; échangeur de chaleur avec modification de l'état d'agrégation des deux milieux; Wärmeaustauscher mit Änderung des Aggregatzustandes beider Medien; heat exchanger with modification of the physical condition of both mediums; hőkicserélő mindkét közeg halmasállapotámok változásával]: Schimbător de căldură la care ambele medii, mai cald și mai rece, își modifică starea de agregare, prin transfer de căldură. În general, mediul mai cald se răcește până la condensare, iar cel mai rece se încălzește până la vaporizare. Schimbătoarele de acest tip se construesc ca evaporatoare, cari se folosesc pentru compensarea pierderilor de condesat și cari lucrează la presiuni destul de joase (de ex. cu vid), sau ca transformatoare de abur, cari se folosesc pentru reducerea pierderilor condensatului și cari lucrează la presiuni mai înalte.



Vaporizator.

1) carcasă; 2) placă perforată; 3) orificiile indicatorului de nivel de apă; 4) fasciculul tubular; 5) orificiu de scurgere; 6) orificiu de intrare a soluției; 7) orificiu de intrare a aburului primar; 8) orificiu de ieșire a condensatului; 9) orificiu de ieșire a aburului secundar; 10) orificiu de evacuare a soluției concentrate.

Funcționarea unui astfel de schimbător, care e necesar, în special, când consumatorul nu restitue condensatul (sau îl restitue în cantități mici), se bazează pe condesarea aburului primar (adică a aburului dela căldare) în separat, condensatul fiind trimis în circuitul de apă de alimentare al căldării, și pe încălzirea până la vaporizare a mediului mai rece, prin transferul de căldură dela aburul primar; acest abur secundar se trimite la consumator. În aparat, circulația poate fi liberă sau forțată.

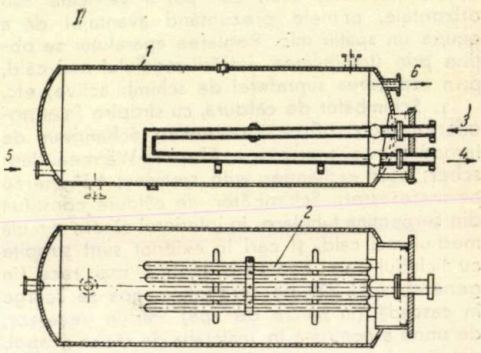
Figura reprezintă un vaporizator la care aburul primar intră prin orificiul (7) și parcurge spațiul intertubular, iar condensatul obținut iese prin orificiul (8); lichidul care se vaporizează (de ex. apă) intră prin orificiul (6), străbate fasciculul tubular (4) și se vaporizează, devenind abur secundar și ieșind prin orificiul (9), de unde e trimis spre consumator.

Cantitatea de căldură transferată dela mediul care se condensează la mediul care se vaporizează se determină cu relația:

$$Q = G_C\,(I'_C - I''_C)\,\eta_p = G_r\,(I'_r - I''_r)$$

în care G_C și G_r (kg/h) sunt debitul orar al mediului mai cald, respectiv al mediului mai rece, I'_C e entalpia aburului primar (mediul mai cald) la intrarea în aparat, I''_C e entalpia condensatului, I'_r e entalpia mediului mai rece la intrarea în aparat (de ex. apa), I''_r e entalpia aburului secundar, iar η e coeficientul de inmagazinare a căldurii în aparat.

2. **Schimbător** de căldură, cu acumulare [теплообменник с накоплением теплой среды; échangeur de chaleur à accumulation; Wärmeaustauscher mit Aufspeicherung; heat exchanger with accumulation; hőkicserélő tárolással]: Schimbător în care căldura se transferă discontinuu între două medii cari sunt separate printr'un perete fix și care servește la acumularea unor cantități mari de lichid încălzit (de ex. apă caldă). Acest schimbător (numit și boiler) e constituit dintr'un recipient de mare capacitate, care e înzestrat cu un radiator (dispus, în general, la partea inferioară a recipientului), cu serpentine (v. fig. *I*) sau cu țevi în formă de U (v. fig. *II*), în cari circulă abur sau apă fierbinte.



Boiler-acumulator orizontal.

1) carcasă; 2) serpentină; 3) și 4) intrarea și ieșirea mediului mai cald; 5) și 6) intrarea și ieșirea mediului mai rece.

Schimbătorul-acumulator de căldură se calculează astfel, încât, pentru o capacitate a recipientului necesară unui consum mare într'un interval scurt de timp (cca 30···40'), suprafața de încălzire a radiatorului să corespundă necesității de încălzire a lichidului din recipient într'un timp mult mai lung (4···6 ore). În acest schimbător, consumul de căldură variază în timp, și anume se micșorează pe măsură ce se încălzește apa din aparat; la schimbătorul cu abur, el se determină cu relația:

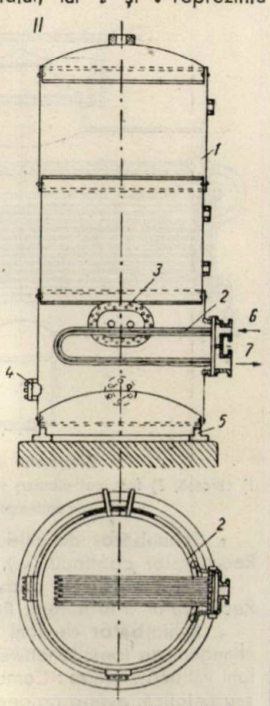
$$dQ = G_r c_r\,dt = G_c c_c\,\Delta t_c\,d\tau,$$

iar la schimbătorul cu apă fierbinte se folosește relația:

în care: G_c (kg/h) e debitul orar de abur sau de apă fierbinte, G_r (kg/h) e debitul orar al mediului mai rece; c_c și c_r sunt căldurile specifice ale apei

la temperaturile respective, I'_c şi I''_c sunt entalpiile aburului şi condensatului, iar t şi τ reprezintă temperatura şi timpul. Deosebirea dintre schimbătorul cu abur şi cel cu apă fierbinte consistă în faptul că la primul variază numai temperatura apei încălzite, pe când la cel de al doilea variază atât temperatura apei încălzite, cât şi cea a apei fierbinţi.

Acest schimbător serveşte la înmagazinarea unei anumite cantităţi de apă caldă, pentru a putea satisface consumuri periodice mari. În acest scop, boilerele se folosesc la instalaţii cu apă caldă în întreprinderi industriale sau în imobile de locuit.

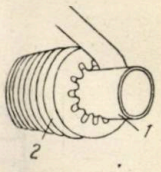


Boiler-acumulator vertical.
1) carcasă; 2) element de calorifer în U; 3) gură de spălare; 4) gură de vizitare; 5) inel de fontă pentru fundaţie; 6) şi 7) intrarea, respectiv ieşirea mediului mai cald.

1. **Schimbător** de căldură, cu nervuri [ребристый теплообменник; échangeur de chaleur à nervures; Rippen-Wärmeaustauscher; ribbed heat exchanger; bordás hőkicserélő]: Schimbător de căldură în care căldura se transferă, dela mediul mai cald la cel mai rece, prin intermediul unui perete cu nervuri. Aceste nervuri sunt dispuse pe faţa peretelui în contact cu gazele sau cu vaporii cari nu se condensează, şi la cari coeficientul de transmisiune a căldurii e $\alpha_r = 10 \cdots 100$ kcal/m² h°, adică mai mic decât cel corespunzător feţei în contact cu lichidele sau cu vaporii de condensare, care e $\alpha_c = 10^3 \cdots 10^4$ kcal/m²h°. Pentru mărirea cantităţii de căldură, transferată orar între cele două medii, respectiv a coeficientului total de transfer de căldură, se poate mări, fie vitesa de circulaţie (ceea ce nu e todeauna recomandabil, din cauza consumului mare de energie), fie suprafaţa peretelui despărţitor în contact cu gazele sau cu vaporii cari nu se condensează; în schimbătorul de căldură cu nervuri se aplică cea de a doua soluţie, prin folosirea nervurilor la exteriorul ţevilor fasciculului tubular, pereţii acestor ţevi reprezentând suprafaţa de separaţie.

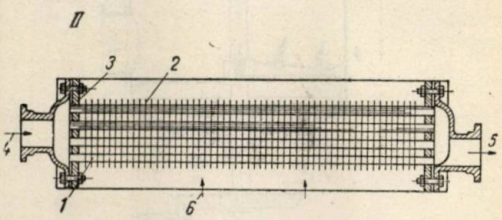
În general, la schimbătoarele cu nervuri, mediul mai cald e un fluid care circulă într'o ţeavă sau în ţevile unui fascicul tubular, iar mediul mai rece e un gaz care circulă în jurul ţevii, respectiv prin spaţiul intertubular. Deoarece suprafaţa exterioară a ţevilor fasciculului tubular e înzestrată cu nervuri (v. fig. *1*), raportul dintre această suprafaţă S_r şi suprafaţa interioară a ţevilor S_C are, în general, valoarea 4···10, ceea ce permite să se obţină relaţia:

$$\alpha_r S_r \approx \alpha_C S_C .$$



Ţeavă cu nervuri.
1) ţeavă; 2) nervură.

Transferul de căldură scade când există fisuri între ţevi şi nervuri sau când se depun piatră, nomol sau alte impurităţi pe pereţii ţevilor (interiori şi exteriori).



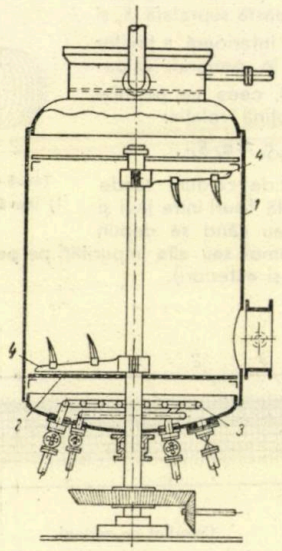
Calorifer cu nervuri.
1) fascicul tubular; 2) nervuri; 3) placă perforată; 4) admisiunea aburului; 5) ieşirea condensatului; 6) curent de aer.

Ca schimbătoare cu nervuri se construesc preîncălzitoare de aer, economizoare, condensatoare (de ex. pe tenderele locomotivelor, pentru condensarea aburului evacuat din cilindrii motorului de abur), radiatoare (de ex. la calorifere cu apă fierbinte sau cu abur, la cari aceste medii calde circulă în interiorul ţevilor).

2. **Schimbător** de căldură, cu reacţiune [теплообменник с реакцией; échangeur de chaleur à réaction; Reaktions-Wärmeaustauscher; reaction heat exchanger; reakciós hökicserélö]: Schimbător de căldură în care căldura se transferă discontinuu între două medii, dintre cari mediul mai rece sufere anumite modificări chimice, prin încălzire. Durata încălzirii sau a menţinerii la o anumită temperatură a mediului mai rece depinde de procesul tehnologic care se efectuează, de exemplu vulcanizarea cauciucului, albirea sau fierberea materialelor textile, convertirea melasei, etc.

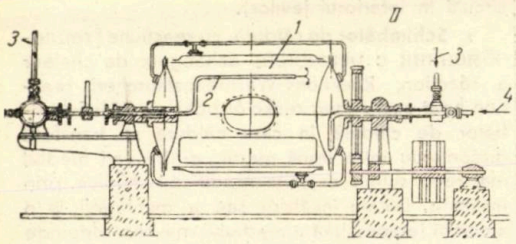
În general, acest schimbător e constituit dintr'o cadă metalică sau de lemn, care are, la o anumită distanţă de fund, un grătar pe care se depune materialul de încălzit, cada fiind umplută cu un lichid. Pentru încălzire, se instalează între grătar şi fund o serpentină cu orificii, prin care iese aburul care se condensează şi încălzeşte lichidul, iar aceasta încălzeşte materialul depus pe grătar. Dacă procesul tehnologic reclamă încălzirea materialului sub 100°, cada poate fi deschisă, afară de cazul că se degajă vapori toxici, când cada se închide cu un capac legat la instalaţia de ven-

tilație; dacă temperatura de încălzire a materialului e mai înaltă de cât 100°, cada se închide etanș



Aparat de reacți ne, cu agitatoare.
1) carcasă; 2) grătar; 3) serpentină; 4) agitator.

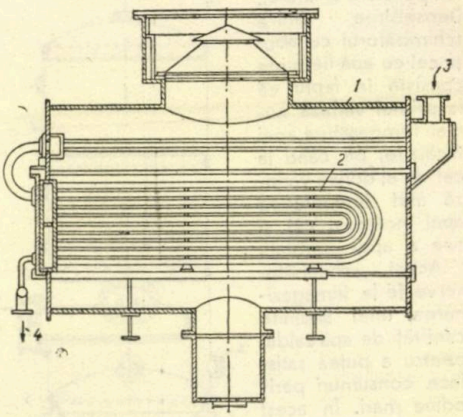
cu un capac — și se numește autoclavă. Uneori, materialele pot fi încălzite direct cu abur în autoclavă (fără intermediul lichidului), în care caz coeficientul de transfer de căldură e mai mare.



Aparat de reacțiune, rotativ.
1) autoclavă rotativă; 2) barbotor; 3) admisiunea aburului; 4) evacuarea condensatului.

În unele cazuri, pentru reducerea consumului de abur și a duratei de încălzire, se construesc schimbătoare verticale cu agitatoare (v. fig. *I*), sau schimbătoare rotative (v. fig. *II*).

1. **Schimbător de căldură cu vaporizare** [теплообменник с испарением; échangeur de chaleur à vaporisation; Verdämpfungswärmeaustauscher; vaporization heat exchanger; hőkicserélő gőzölögtetéssel]: Schimbător de căldură constituit dintr'un fascicul tubular, montat într'o carcasă (v. fig.), la care mediul mai cald circulă în țevi, iar mediul mai rece circulă în spațiul intertubular și își modifică starea termică, vaporizându-se.



Evaporator orizontal.
1) carcasă; 2) fascicul tubular; 3) intrarea aburului; 4) ieșirea condensatului.

2. **Schimbător** de căldură, cu recuperare: Sin. Recuperator continuu (v.).

3. **Schimbător** de căldură, cu regenerare: Sin. Recuperator intermitent, Regenerator.

4. **Schimbător** de ioni [ионообразователь; changeur de ions; Ionenwechsler; changer of ions; ioni változó]. *Chim.*: Combinație chimică naturală sau sintetică, având proprietatea de a face schimb de ioni cu o soluție de electrolit cu care este în contact, și în care nu este solubilă.

După activitate, se deosebesc:

Schimbători de cationi, cari fac schimb de cationi cu electrolitul, și schimbători de anioni, cari fac schimb de anioni cu acesta.

După constituție, schimbătorii de ioni pot fi anorganici și organici.

Schimbători de cationi, naturali, anorganici, sunt, de exemplu, anumiți aluminosilicați, cunoscuți sub numele generic de zeoliți, ca: bentonite, montmorillonite, nisipuri verzi, etc., și cari au fost izolați din sol, unde au un rol biologic important, prin schimburile de ioni dintre sol și rădăcinile plantelor.

Schimbători de anioni, naturali, organici, sunt, de exemplu, acizii humici din sol, cu același rol.

Schimbul de ioni, la schimbătorii naturali, diferă, după cum este schimb de cationi sau de anioni.

Fiindcă schimbul de cationi nu se face totdeauna în sensul schimbului de cationi între două săruri în soluție, se admite că aici nu se produce un proces pur chimic, ci unul chimic, legat de fenomene fizice, în care au un rol principal diametrul ionilor, distanțele intermoleculare din rețelele cristaline, etc. Aceasta explică influența pe care o au, asupra vitesei și asupra sensului reacțiilor, gradul de fineță a granulelor de schimbător, porozitatea lui, gradul de hidratare al ionilor, temperatura și concentrația electrolitului, unele adausuri, etc.

Pentru o aceeaşi concentraţie, există serii liotrope, cari prezintă adsorpţie preferenţială a schimbătorilor pentru diferiţi cationi:

$$L^+ < Na^+ < K^+ < NH_4^+ < Rb^+ < Cs^+ < H^+$$

$$Mg^{++} < Ca^{++} < Sr^{++} < Ba^{++}$$

$$Zn^{++} > Cu^{++} > Ni^{++} > Co^{++} > Fe^{++}.$$

Cationii cu mai multe valenţe sunt mai uşor adsorbiţi.

În aceeaşi serie, adsorpţia e invers proporţională cu greutatea atomică, putând exista însă şi inversiuni, legate de concentraţia soluţiei, de adausul de alcool, de temperatură, etc. Aceasta se explică prin gradul de hidratare al cationilor, care face să varieze diametrul lor, influenţându-le pătrunderea în masa schimbătorului. — La aluminosilicaţi, capacitatea de schimb depinde de raportul Al_2O_3/SiO_2. La aceştia se admite că atracţiunea cationilor e datorită înlocuirii, în reţeaua cristalină, a unor cationi Si^{++++} cu cationi Al^{+++} de acelaşi diametru, prin aceasta rămânând disponibilă o sarcină electrică. Un schimbător fin divizat, având o suprafaţă mai mare, prezintă mai mulţi poli de atracţiune accesibili. Pentru schimbul din interiorul masei schimbătorului e necesar ca diametrul cationilor electrolitului să fie mai mic decât diametrul ionilor schimbătorului. Astfel, Ca^{++} se fixează în interiorul montmorillonitului, în timp ce Na^+ se fixează numai la suprafaţă. Se consideră necesar ca ionii să fie hidrataţi, gradul de hidratare fiind direct proporţional cu vitesa de schimb.

La schimbătorii de anioni, fenomenul este diferit. El a fost mai puţin studiat şi se confundă adeseori cu o adsorpţie de acizi. Pentru lână, mătase, cazeină, proteine, cari sunt schimbători de anioni, există scara liotropă:

$$SCN^- > I^- > IO_3^- > Br^- > NO_3^- > Cl^- > C_2H_4O_6^- > CH_3COC^- > SO_4^{--}$$

Dată fiind importanţa practică a schimbătorilor de ioni, au fost sintetizaţi şi introduşi în industrie o serie de schimbători de ioni cari prezintă avantaje faţă de cei naturali, fiind mult mai rezistenţi din punctul de vedere mecanic, având o capacitate şi vitesă de schimb mai mare, lucrând la orice pH, rezistând la diferenţe mari de temperatură, etc.

Astfel sunt permutiţii (v.), schimbători de cationi folosiţi la epurarea apei, şi diversele răşini sintetice, cari sunt răşini de tipul bachelitei, conţinând grupări active ca —OH, —COOH, $—SO_3H$ (la schimbătorii de cationi) şi $—NH_2$, —NRH, —N=H (la schimbătorii de anioni).

La schimbătorii de cationi sintetici de tipul răşinilor, cauza schimbului e disocierea grupurilor acide ale acestora. O condiţiune necesară este ca răşina să fie higroscopică şi insolubilă atât sub formă acidă, cât şi sub formă de sare. — După unii cercetători, la răşinile sintetice schimbătoare de anioni, schimbul ar consista într'un proces de adsorpţie; după alţii, într'un proces de schmib propriu zis. — Răşinile sintetice schimbătoare de ioni pot fi folosite, fie după procedeul dinamic, trecând soluţia de electrolit printr'un strat înalt de răşină, aşezat într'un turn vertical, fie după procedeul static, adăugind răşina la electrolit într'un vas, sub agitare. Primul procedeu e folosit mai mult în industrie.

Prin schimbul de ioni se clarifică numeroase reacţii obscure, cum sunt unele anomalii de coloraţie la textile, inactivitatea în cromatografie a Al_2O_3 foarte pur, etc. S'a dovedit rolul mare al schimbătorilor în acţiunea detergenţilor, în care se produce transformarea: ţesut-murdărie + săpun = săpun-ţesut + săpun-murdărie.

Schimbătorii de ioni au numeroase aplicaţii în chimie: Permutiţii (v.) sunt folosiţi la epurarea apelor industriale. Răşinile (a căror fabricaţie se face după scopul urmărit) servesc la următoarele operaţiuni: obţinerea apei potabile din apă de mare; recuperarea de metale din apa de mare şi din ape reziduale; recuperarea unor produse valoroase, cum sunt fenolii, acizii, hidrazina, chinina, etc., din soluţii industriale diluate; concentrarea de soluţii diluate de electroliţi; separări de amestecuri complexe; separări de isotopi; purificări de substanţe farmaceutice; catalizatori pentru esterificări, hidrolize, preparare de acizi graşi; analize; în medicină; în agrotehnică, etc.

1. **Schimbător** [обменник, перевод; échangeur, changement; Wechsel; change gear; váltó]. 2. *Tehn.*: Sistem tehnic care permite să se modifice valoarea mărimilor caracteristice unui alt sistem tehnic (vitesă, greutate), direcţia de mers a unui vehicul, etc.

2. **Schimbător de cale** [стрелочный перевод; changement de voie; Weiche, Wechsel; points, switch; vágánykitérő, kitérő] C. f.: Instalaţie de legare între ele a două sau a mai multor linii de cale ferată şi care serveşte la trecerea unui vehicul de pe o linie pe alta. Schimbătorul de cale asigură continuitatea liniilor cari se leagă între ele, şi permite trecerea fără obstacol a buzelor de bandaje a roţilor de vehicul (a căror extremitate coboară sub nivelul coroanei şinelor) prin punctul de întretăiere a două fire de cale.

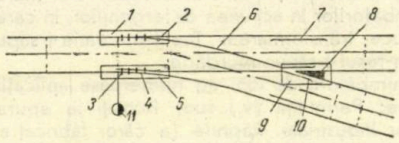
Întretăierea la acelaşi nivel a două linii de cale ferată se numeşte traversare (v.); un caz special de traversare este traversarea-joncţiune (v.), care permite atât trecerea la nivel a unei linii peste altă linie, cât şi comunicaţia între liniile cari se întretaie.

Trecerea între două linii alăturate (în general, paralele), prin două schimbătoare de cale montate astfel, încât linia de legătură să fie aşezată în intervalul dintre inimile de încrucişare, se numeşte diagonală. Dacă legătura dintre două linii alăturate se face în ambele sensuri, prin patru schimbătoare de cale şi două linii de legătură întretăiate (traversare), ea se numeşte bretelă.

Când schimbătoarele de cale leagă între ele un mănunchiu de linii paralele, ele constitue drumul acelor sau calea acelor.

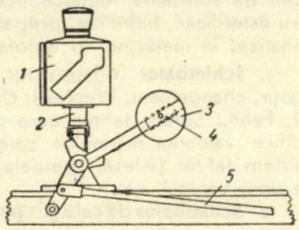
Elementele cari constitue un schimbător de cale sunt: macazul, şinele intermediare (linia de legătură sau de racordare), inima de încrucişare şi aparatul de manevră (v. fig.). Macazul (v.) serveşte, în poziţiile diferite cari se pot da prin manevrare, la îndrumarea roţilor de vehicul pe o

linie sau pe alta. El e format din: ace (părţile mobile ale macazului) şi cari pot fi cu pivoţi sau elastice; contra-ace (şine cu profilul parţial modificat), de cari se lipesc ăcele; alunecătoare (suporţi metalici, cu faţa superioară netezită), pe cari alunecă ăcele; călcâiele ăcelor (piese de prindere a ăcelor din spre inima de încrucişare); plăcile longitudinale pe cari se fixează ăcele, contra-ăcele şi călcâiele ăcelor.



Schimbător de cale (elementele constitutive).
1) placă longitudinală; 2) călcâile acelor; 3) alunecător; 4) ac; 5) contrăac; 6) şine intermediare; 7) contrăşine; 8) vârful inimii; 9) placa-suport a inimii; 10) aripele inimii; 11) aparat de manevră.

Şinele intermediare (şine de profil normal, având lungimi fixate după tipul schimbătorului de cale) realizează legătura dintre inimă şi macaz.



Schimbător de cale (aparatul de manevră).
1) felinarul macazului; 2) suport; 3) contragreutate; 4) manivelă; 5) bară de tracţiune.

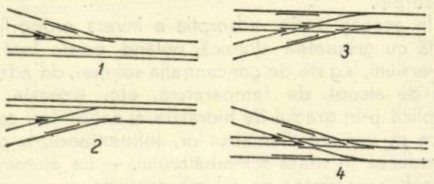
Inima de încrucişare (v.) realizează întretăierea a două şine. Ea e formată din următoarele părţi: vârful inimii (piesă de formă triunghiulară, situată la punctul de intersecţie a şinelor; aripele sau labele de iepure (şine cotite în dreptul vârfului inimii); placa-suport a inimii (piesa de fixare a vârfului inimii şi a aripelor); contrăşine (şine cu profil normal sau special, fixate în dreptul inimii, de şinele curente), pentru ghidarea roţilor de vehicule.

Aparatul de manevră, montat la vârful macazului, serveşte la manevrarea ăcelor macazului prin intermediul barei de conexiune a ăcelor, cu ajutorul barei de tracţiune (v. fig.). Manevrarea poate fi manuală sau mecanizată, iar comanda poate fi locală sau centralizată, ea fiind asigurată, de obiceiu, prin dispozitive speciale.

După numărul liniilor cari se ramifică şi după destinaţie, schimbătoarele de cale se împart în schimbătoare de cale simple, duble şi combinate.—

Prin schimbătorul de cale simplu, o linie se ramifică în două direcţii, pentru un singur ecartament, cu o singură deviaţie. Deviaţia poate fi, după poziţia liniilor în plan orizontal, dreaptă sau curbă, simetrică sau nesimetrică, la dreapta sau la stânga, pentru deviaţie curbă în exterior sau în interior.

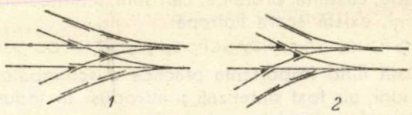
Schimbătorul de cale combinat e folosit la liniile combinate din trei fire de şine, pentru două căi cu ecartamente diferite (o cale cu ecartament normal, combinată cu una cu ecartament larg, sau o cale cu ecartament normal, combinată cu una



Schimbător de cale combinat.
1) firul comun pe dreapta şi ecartamentul îngust cu deviaţie la dreapta; 2) firul comun pe stânga şi ecartamentul îngust cu deviaţie la stânga; 3) firul comun pe dreapta şi ecartamentul îngust cu deviaţie la stânga; 4) firul comun pe stânga şi ecartamentul îngust cu deviaţie la dreapta.

îngustă). El poate fi cu firul comun pe dreapta sau pe stânga şi cu deviaţiile pentru ambele ecartamente la dreapta sau la stânga.

Prin schimbătorul de cale dublu, o linie se ramifică în trei direcţii (adică din linia directă se mai ramifică două linii). El se construeşte prin montarea elementelor a două schimbătoare de cale simple pe aceeaşi porţiune de linie. Schimbătorul de cale dublu poate fi simetric (două linii ramificate în direcţii diferite sunt simetrice faţă



Schimbător de cale dublu.
1) dublu, simetric; 2) dublu, nesimetric.

de axa liniei directe sau principale), nesimetric (o linie care deviază este deplasată în lungul axei liniei principale, la o distanţă anumită faţă de cealaltă linie deviată) şi dublu nesimetric (cele două linii ramificate sunt îndreptate în aceeaşi parte a liniei principale). Schimbătoarele de cale duble simetrice au un singur macaz de construcţie specială, la care ăcele sunt situate câte o pereche în lungul fiecărui contact; schimbătoarele de cale nesimetrice au două macazuri, analoage cu cele dela schimbătoarele de cale simple. — Uneori, schimbătoarele de cale duble se numesc şi schimbătoare de cale triple, fiindcă permit circulaţia în trei direcţii.

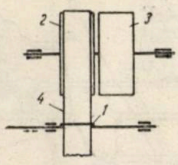
După poziţia în plan orizontal a liniilor cari se ramifică, schimbătoarele de cale pot fi: pentru deviaţie dreaptă sau curbă, simetrică sau nesimetrică, la dreapta sau la stânga.

La schimbătorul de cale pentru deviaţie dreaptă, linia directă (linia principală, linia de bază) păs-

trează direcţia sa iniţială în aliniament, iar linia abătută (linia laterală) deviază într'o parte, prin şinele intermediare (linie de racordare), sub un anumit unghiu de încrucişare. Schimbătorul de cale se numeşte cu deviaţia sau cu abaterea la dreapta, dacă linia e abătută la dreapta, şi cu deviaţia sau cu abaterea la stânga, dacă linia e abătută la stânga, privind dela vârful acului spre inima de încrucişare. El se numeşte simetric sau cu deviaţie simetrică, dacă linia directă deviază într'o parte şi linia abătută în cealaltă parte, având cele două unghiuri de deviaţie egale, şi asimetric sau cu deviaţie nesimetrică, dacă cele două linii deviază una la dreapta şi alta la stânga, cu unghiuri de deviaţie neegale. Schimbătorul de cale la care atât linia directă, cât şi linia abătută, sunt în curbă, se numeşte schimbător pentru deviaţie curbă. El poate fi pentru deviaţie curbă în interior (unilaterală, concavă), când ambele linii sunt deviate în aceeaşi parte (la dreapta, sau la stânga) şi pentru deviaţie curbă în exterior (convexă), când liniile sunt deviate în părţi diferite faţă de axa orizontală care trece prin vârful unghiului de deviaţie. Schimbătorul de cale pentru deviaţie curbă mai poate fi simetric (când unghiurile de deviaţie ale celor două linii sunt egale) sau nesimetric (când unghiurile de deviaţie ale celor două linii nu sunt egale).

Un schimbător de cale e caracterizat prin tipul profilului de şină folosit în cale, prin poziţia sa în plan şi prin tangenta unghiului inimii de încrucişare. Exemplu: schimbător de cale tip 40, 1/8, la dreapta. Sin. Ramificaţie.

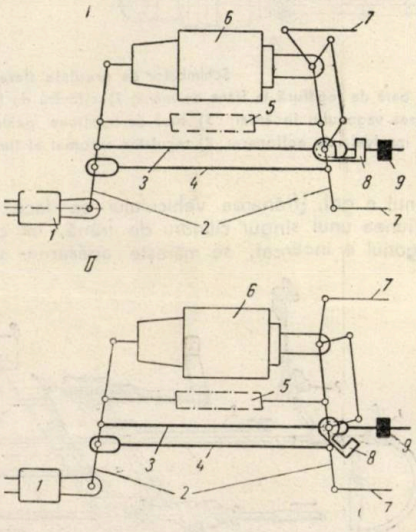
1. **Schimbător** de curea [отводка для ремня; passe-courroie; Riemenausrücker; belt shifter; szijkikapcsoló]: Dispozitiv care se compune, în general, dintro furcă culisantă şi din două roţi de curea conjugate, montate într'un mecanism de transmisiune. Una dintre roţile conjugate fiind calată pe arbore şi celaltă (roata nebună) fiind liberă (v. fig.), prin deplasarea manuală sau mecanizată a furcii se efectuează pornirea sau oprirea sistemului tehnic antrenat de mecanismul de transmisiune, după cum cureaua acestuia se găseşte pe roata fixă sau pe cea liberă.



Schimbător de curea. 1) furcă; 2) roată calată pe arbore; 3) roată liberă 4) curea de transmisiune.

2. **Schimbător** de greutate [переключатель груза, режимный переключатель; changement de charge; Lastwechsel; change of load; raksúlyváltó]. C. f.: Schimbător montat la instalaţia de frână continuă automată a unui vagon de marfă de cale ferată, prin care se poate varia forţa de frânare (şi, deci, apăsarea saboţilor pe roţi), în raport cu greutatea vagonului. Schimbătorul de greutate modifică raportul de multiplicare al timoneriei, care transmite forţa de frânare dela cilindrul de frână la saboţi; astfel, la aceeaşi forţă de frânare, se pot obţine, la pistonul cilindrului de frână, două apăsări diferite ale saboţilor pe roţi, corespunzătoare vagonului gol sau încărcat. Necesitatea schimbătorului de greutate apare numai la vagoanele de marfă, deoarece la acestea, în general, raportul dintre greutatea încărcăturii şi greutatea proprie a vagonului e egal cu 2 (la vagoanele de călători, acest raport este de cca 0,2). Modificând greutăţile frânate după greutatea reală a vagonului, se utilizează întreaga greutate a vagonului la acoperirea procentului de frânare.

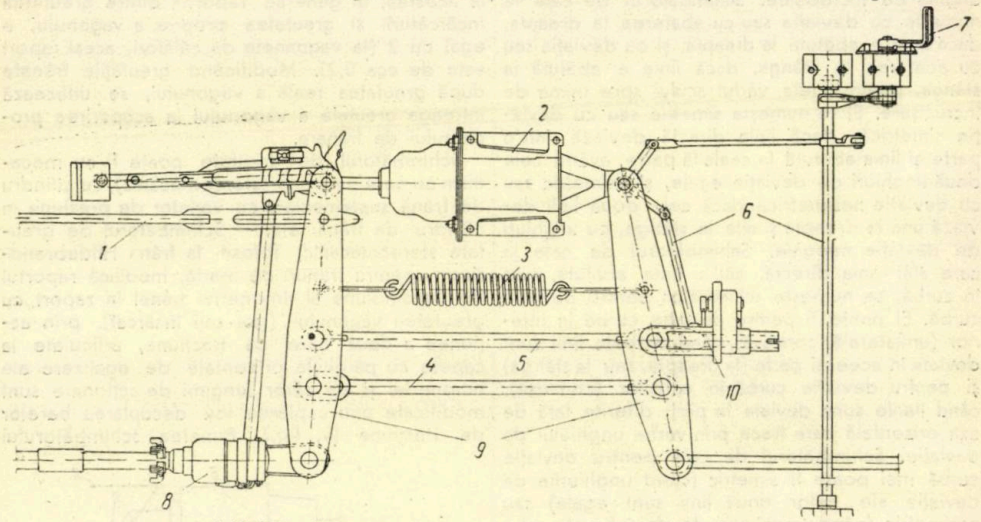
Schimbătorul de greutate poate fi cu mecanism cu bare şi pârghii (stereomecanic), cu cilindru de frână suplementar, cu variator de presiune în cilindrul de frână, etc. — Schimbătorul de greutate stereomecanic, folosit la frâna Hildebrand-Knorr, pentru trenuri de marfă, modifică raportul de transmisiune al timoneriei frânei în raport cu greutatea vagonului (gol sau încărcat), prin acţiunea a două bare de tracţiune, articulate la capete cu pârghiile orizontale de egalizare ale timoneriei şi ale căror lungimi de acţionare sunt modificate prin cuplarea sau decuplarea barelor de tracţiune (v. fig.). Punerea schimbătorului



Schema de funcţionare a schimbătorului de greutate. *I*) frânarea vagonului gol; *II*) frânarea vagonului încărcat; 1) regulator automat al timoneriei; 2) pârghie orizontală de egalizare; 3) bară de tracţiune pentru frânarea vagonului gol; 4) bară de tracţiune pentru frânarea vagonului încărcat; 5) resort de compensare; 6) cilindru de frână; 7) manivelă de acţionare; 8) ghiara schimbătorului; 9) opritor.

în una dintre cele două poziţii se face manual, cu manivelele montate pe părţile laterale ale vagonului (v. fig.). Pentru buna funcţionare a schimbătorului de greutate, timoneria e înzestrată cu un dispozitiv automat de ajustare (regulator automat de timonerie, cu dublu efect) a cursei pistonului din cilindrul de frână, după uzura bandajelor, a barelor de frână şi a saboţilor. — Schimbătorul de greutate cu cilindru suplementar

modifică raportul de multiplicare al timoneriei, prin cuplarea sau decuplarea unui cilindru suplementar de frână la timonerie (v. fig.). Când vagonul e gol, frânarea vehiculului se face prin acțiunea unui singur cilindru de frână, iar când vagonul e încărcat, se mărește apăsarea sabo-

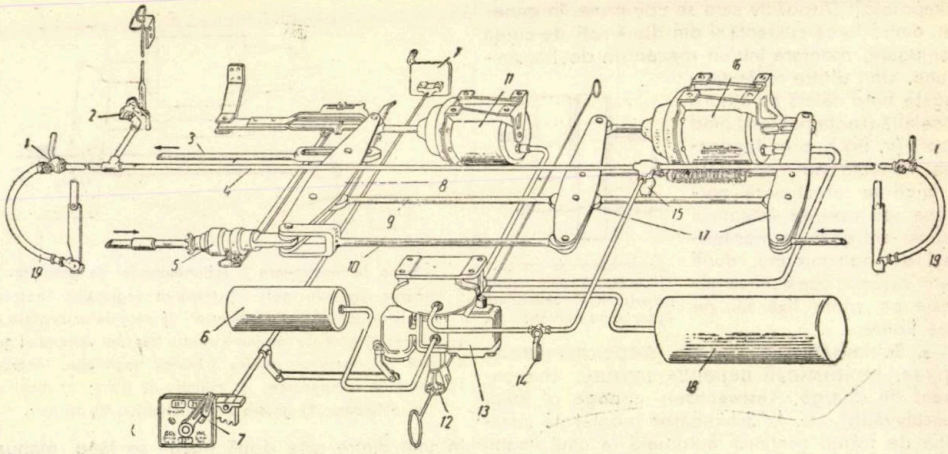


Schimbător de greutate stereomecanic pentru frâna Hildebrand-Knorr.

1) bară de legătură la frâna de mână; 2) cilindru de frână; 3) resort de compensare; 4) bară de tracțiune pentru frânarea vagonului încărcat; 5) bară de tracțiune pentru frânarea vagonului gol; 6) sistem de pârghii de legătură; 7) manivelă de acționare; 8) regulator automat al timoneriei; 9) pârghie orizontală de egalizare; 10) ghiara schimbătorului.

ților prin introducerea acțiunii cilindrului de frână suplementar, forța de frânare a vagonului fiind realizată de acțiunea comună a celor doi cilindri de frână. — Se folosește, în special, la vagoanele de marfă grele, la cari greutatea încărcării e foarte mare în raport cu tara vagonului. —

Schimbător de greutate cu variator de presiune variază presiunea din cilindrul de frână în raport cu greutatea vagonului. — Sin. Schimbător gol-încărcat, Comutator de greutate.

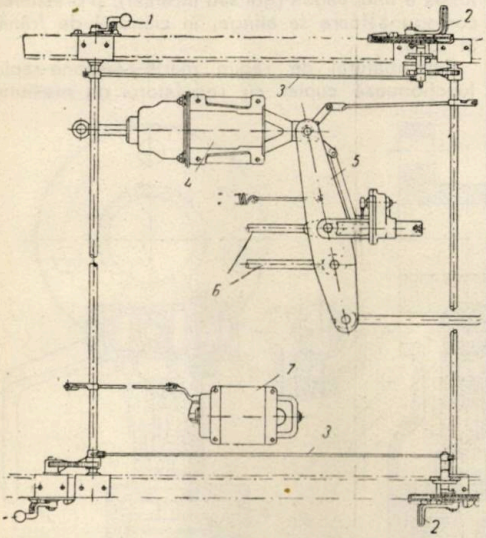


Schimbător de greutate cu cilindru suplementar.

1) robinet de izolare; 2) frână de alarmă; 3) bară de legătură la frâna de mână; 4) conductă generală de frână; 5) regulator automat al timoneriei; 6) rezervor auxiliar; 7) manivelă de acționare; 8) pârghie orizontală de egalizare suplementară; 9) bară de tracțiune pentru frânarea vagonului gol; 10) bară de tracțiune pentru frânarea vagonului încărcat; 11) cilindru de frână suplementar; 12) valvă de descărcare; 13) valvă de distribuție; 14) robinet de izolare la valva de distribuție; 15) separator de praf; 16) cilindru de frână; 17) pârghie orizontală de egalizare; 18) rezervor de realimentare; 19) semiacuplare flexibilă.

La vagoanele de marfă speciale, destinate transporturilor rapide, și cari se atașează și la trenu-

rile de călători, se montează un schimbător de greutate şi un schimbător marfă-persoane. În acest fel, frânarea se poate varia după cum vagonul e gol sau încărcat şi după cum circulă în

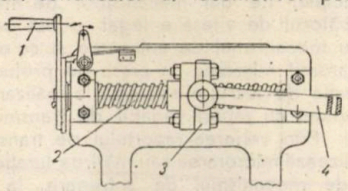


Schimbător de greutate şi schimbător marfă-persoane pentru vagoane de transporturi rapide.

1) manivelă pentru schimbătorul marfă-persoane; 2) manivelă pentru schimbătorul de greutate; 3) bară de legătură; 4) cilindru de frână; 5) pârghie orizontală de egalizare; 6) bară de tracţiune; 7) valvă de distribuţie.

trenuri de călători sau în trenuri de marfă. Vagonul e înzestrat cu două perechi de manivele, corespunzătoare celor patru regimuri de funcţionare şi independente între ele. — (v. fig.).

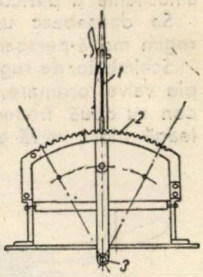
1. **Schimbător** de mers [реверсивная передача; changement de marche, renversement de marche; Umsteuerung; reversal; kormánymű, menetirány-váltó]. C. f.: Dispozitiv de comandă a distribuţiei unei locomotive cu abur. Schimbătorul de mers e montat în cabina mecanicului; el e legat, prin bara de comandă, de distribuţia exterioară a locomotivei (la culisă, respectiv la sistemul de bare care înlocueşte culisa); prin el, mecanicul conducător al locomotivei poate in-



Schimbător de mers cu şurub conducător.

1) manivelă de acţionare; 2) şurub conducător; 3) piuliţă alunecătoare; 4) bară de comandă a distribuţiei.

versa sensul de mers al locomotivei şi poate varia admisiunea aburului în cilindru. Schimbătoarele de mers pot fi acţionate manual sau mecanizat, printr'un servomotor pneumatic. Schimbătoarele de mers acţionate manual au un şurub conducător şi o piuliţă alunecătoare (tipul obişnuit), (v. fig.) sau o pârghie şi un sector dinţat (tip folosit la locomotive de putere mică (v. fig.); la unele locomotive sunt combinate ambele sisteme de schimbătoare de mers. Schimbătoarele de mers cu servomotor pneumatic sunt acţionate prin variaţia presiunii aerului asupra pistonului servomotorului.



Schimbător de mers cu pârghie şi sector dinţat.

1) pârghia; 2) sector dinţat; 3) bară de comandă a distribuţiei.

Gradele de admisiune ale aburului sunt indicate pe o rigletă fixată de şurubul conducător, respectiv de sectorul dinţat.

2. **Schimbător** de regim marfă-persoane [грузопассажирский режимный переключатель; robinet de changement de régime train de marchandises-train de voyageurs; Umstellbahn Güterzugbetrieb-Personenzugbetrieb; cut-out cock freight train service-passenger train service; személyvonat-tehervonat átváltó-csap]. C. f.: Schimbător montat la instalaţia de frână a unui vehicul de cale ferată, pentru a permite frânarea vehiculului în două regimuri de frânare (marfă şi

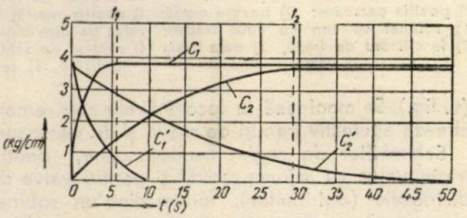


Diagrama variaţiei presiunii în cilindrul de frână.

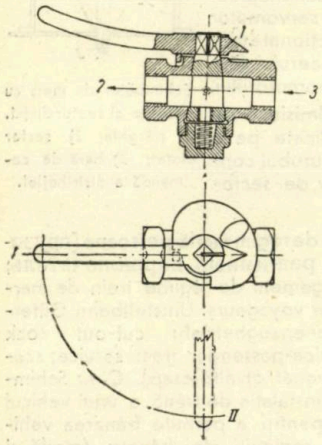
p) presiunea în cilindrii de frână; t) timpul de variaţie a presiunii; t_1) timpul în care se atinge presiunea maximă în regim de frânare „persoane"; t_2) timpul în care se atinge presiunea maximă în regim de frânare „marfă"; C_1) curba de creştere a presiunii în regim „persoane"; C'_1) curba de descreştere a presiunii în regim „persoane"; C_2) curba de creştere a presiunii în regim „marfă"; C'_2) curba de descreştere a presiunii în regim „marfă".

persoane). Prin acţiunea schimbătorului de regim marfă-persoane, curba presiunilor în cilindrul de frână variază în mod diferit. În regimul de frânare „persoane", presiunea din cilindrul de frână atinge valoarea maximă după 6···7 s (la frânare), iar scăderea presiunii (la slăbirea frânelor) se face rapid; în regimul de frânare „marfă", presiunea în cilindrul de frână creşte progresiv şi atinge valoarea maximă în 28···60 s, iar scăderea presiunii se face lent (v. fig.). Prin acest sistem de

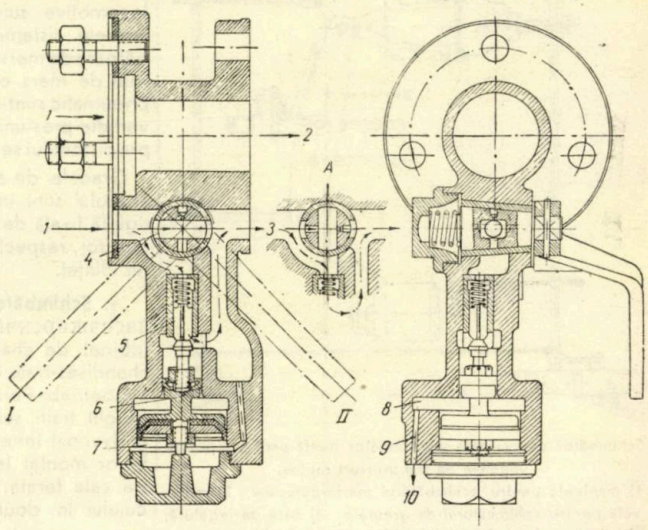
funcționare a frânei se evită, la trenurile de marfă (lungi și cu vagoane nelegate strâns între ele), smucăturile și pericolul de rupere.

Se deosebesc următoarele schimbătoare de regim marfă-persoane:

Schimbător de regim marfă-persoane pentru triple valve ordinare, format dintr'un robinet cu con cu două treceri, montat pe conducta care leagă tripla valvă ordinară de cilindrul de frână (v. fig.), Se montează la locomotivele cari remorchează alternativ trenuri de marfă și de persoane.



Schimbător de regim „marfă-persoane" cu robinet cu două treceri. *I*) poziție persoane; *II*) poziție marfă; 1) robinet cu con cu două treceri; 2) la cilindru de frână; 3) dela tripla valvă.



Schimbător de regim marfă-persoane pentru valve de distribuție, cu acțiune rapidă. *I*) poziția marfă; *II*) poziția persoane; *A*) trecerea aerului în poziția marfă; 1) dela valva de distribuție (tripla valvă); 2) la rezervorul auxiliar; 3) la cilindrul de frână; 4) robinet de schimbare; 5) supapă de aer; 6) piston diferențial; 7) cameră de egalizare; 8) cameră suplementară; 9) canal de evacuare; 10) în atmosferă.

Schimbător de regim marfă-persoane, pentru triple valve cu acțiune rapidă și pentru valve de distribuție (distribuitor), format dintr'un robinet cu con și un dispozitiv cu supapă și cu piston diferențial, montat pe conducta de legătură, la cilindrul de frână (v. fig.).

1. **Schimbător** de regim marfă-persoane-rapid [скоростныгрузо-пассажирский режимный переключатель; robinet de changement de régime train de marchandises-train de voyageurs-train rapide; Umstellhahn Güterzugbetrieb-Personenzugbetrieb-Schnellsterzugbetrieb; cut-out cock freight train service-passenger train service-fast train service; gyorsvonat-személyvonat-tehervonat átváltócsap]. C. *f.*: Schimbător montat la instalația de frână a unui vehicul de cale ferată, înzestrat cu valvă de distribuție pentru trenuri de foarte mare viteză, pentru a permite frânarea vehiculului în trei regimuri de frânare (marfă, persoane, rapid). La poziția rapid a schimbătorului, presiunea aerului în cilindrul de frână crește foarte repede, obținându-se un coeficient de frânare de 130% în 5 s. La poziția persoane, coeficientul de frânare maxim e de 75%, calculat la greutatea unui vagon gol, și presiunea corespunzătoare se atinge în cilindrul de frânare, după 5 s. La poziția marfă, coeficientul de frânare maxim e de 75%, calculat la greutatea totală a unui vagon (gol sau încărcat), și presiunea corespunzătoare se atinge, în cilindrul de frână, în 35 s.

Schimbătorul de regim marfă-persoane-rapid funcționează cuplat cu regulatorul de presiune centrifug, care reglează coeficientul de frânare în raport cu viteza de circulație.

2. **Schimbător** gol-încărcat: Sin. Schimbător de greutate (v.).

3. **Schimbător** de viteză la mașini-unelte [коробка скоростей станка; boîte de vitesse aux machine-outils; Wechselgetriebe bei Werkzeugmaschinen; change speed gear at machine tools; szerszámgép-sebességváltó]. *Mș.-unelte:* Schimbător de viteză care face parte din mecanismul organic al unei mașini-unelte (fie din mecanismul ei principal, fie din mecanismul de înaintare). Schimbătorul de viteză e legat direct sau indirect cu mecanismul de antrenare și cu organele cari transmit mișcarea la piesa de prelucrat sau la unealta de lucru; el servește la realizarea unei transmisiuni cu raport variabil de transmisiune a turației. Prin varierea raportului de transmisiune se realizează micșorarea sau mărirea turației transmise de mecanismul de antrenare, la diferite valori necesare pentru mișcarea principală (v.), respectiv pentru mișcările secundare (v.), pentru o utilizare economică a mașinii-unelte în diferite condițiuni de lucru. Pentru o utilizare economică a mașinii-unelte, caracterizată prin factorii de încărcare și de utilizare, cum și prin randament

(v. Randamentul total al maşinii-unelte), trebue ca, în toate condiţiunile de lucru, să se utilizeze o putere utilă cât mai apropiată de cea maximă admisibilă. La o maşină-unealtă, randamentul total creşte odată cu sarcina (puterea utilă), la început repede, apoi din ce în ce mai încet, până când atinge un maxim, după care începe să scadă (la sporirea sarcinii peste limita admisibilă), în special datorită apariţiei deformaţilor elementelor lanţului cinematic.

La maşinile-unelte de aşchiere, puterea utilă e proporţională cu produsul dintre apăsarea de aşchiere respectivă (apăsarea principală de aşchiere, pentru puterea utilă necesară efectuării mişcării de aşchiere şi apăsarea de avans pentru puterea utilă necesară efectuării mişcării de avans) şi vitesa relativă dintre piesa prelucrată şi unealtă (vitesa mişcării principale, sau vitesa mişcării de avans), iar apăsările de aşchiere depind de diverşi factori, în special de materialul prelucrat şi de secţiunea aşchiei ridicate. Schimbătorul de vitesă se foloseşte tocmai pentru realizarea viteselor necesare la mişcarea principală şi cele de înaintare, pentru o utilizare optimă a maşinii-unelte în condiţiunile diverse de lucru la cari e supusă (prelucrare de piese din materiale diferite, la forme diferite şi dimensiuni diferite, cu anumite toleranţe dimensionale şi anumite netezimi ale suprafeţelor, etc.).

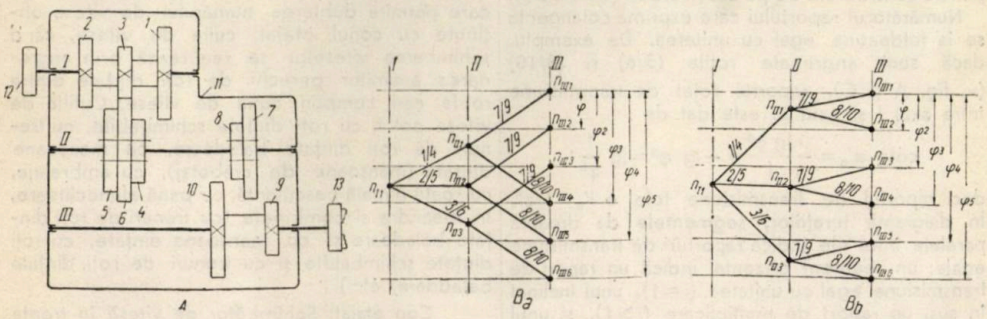
Din acest punct de vedere, schimbătorul trebue să posede cât mai multe trepte de vitesă, atât pentru mişcarea principală, cât şi pentru mişcările secundare, cazul optim fiind cel al variaţiei continue a viteselor.

La maşinile-unelte de deformare plastică, puterea utilă e proporţională cu produsul dintre apăsarea de deformare (care depinde de materialul deformat, de complexitatea formei piesei, de dimensiunile piesei, etc.) şi vitesa de deformare (a uneltei care execută deformarea, considerată pe direcţia sa de deplasare).

Turaţiile unui schimbător de vitesă al unei maşini-unelte se aleg în numărul necesar, după una dintre seriile geometrice de numere standardizate. După alegerea tipului constructiv de schimbător se stabilesc, cu ajutorul diagramei structurale (numită uneori şi reţea structurală) şi al diagramei turaţiilor (numită uneori şi reţeaua turaţiilor), raporturile de transmisiune necesare ale angrenajelor schimbătorului de vitesă şi apoi caracteristicele roţilor dinţate cari compun angrenajele.

Diagrama structurală (v. fig. B) redă grafic relaţiile dintre elementele schimbătorului de vitesă. Ea se referă la un anumit tip constructiv de schimbător de vitesă (de ex. cel din fig. A, cu trenuri de roţi dinţate baladoare, având 3×2 trepte de vitesă). Diagrama structurală e deci valabilă pentru toate schimbătoarele de acelaşi tip constructiv, fără a ţinea seamă de valorile raporturilor de transmisiune. Verticalele *I*, *II*, *III*, situate la distanţe egale, dar arbitrare, reprezintă cei trei arbori ai schimbătorului: orizontalele $n_{III_1} \cdots n_{III_6}$, egal distanţate (distanţă arbitrară), se iau în număr egal cu numărul treptelor (viteselor) schimbătorului (şase, în exemplul dat). Fiecare punct de pe o verticală reprezintă o turaţie a arborelui corespunzător, iar distanţa dintre două orizontale vecine reprezintă saltul dintre trepte, egal cu raţia φ a progresiei geometrice alese.

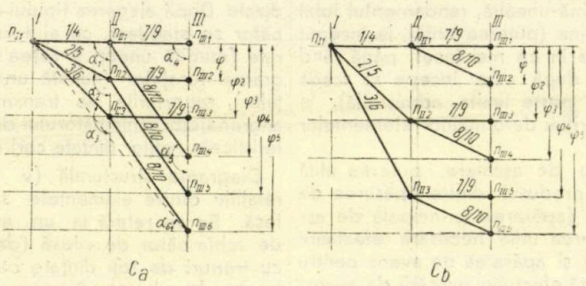
Punctul n_{I_1}, de pe verticala *I*, reprezintă turaţia arborelui *I* şi se alege arbitrar, iar diagrama structurală se trasează simetric faţă de el. Segmentul de dreaptă care uneşte două puncte după două verticale alăturate, indică roţile cari sunt angrenate la un moment dat între ele. Pentru un acelaşi tip constructiv de schimbător de vitesă se pot figura mai multe diagrame structurale (două, în exemplul dat), după felul în care se alege gama raporturilor de transmisiune dintre diferitele perechi de arbori.



Cutie de vitese, cu trenuri de roţi dinţate baladoare, cu 3×2=6 trepte de vitesă. *I*) arbore de antrenare; *II*) arbore secundar; *III*) arbore principal; *1*), *2*), *3*), *9*) şi *10* roţi dinţate calate pe arbore; *4*), *5*), *6*), *7*) şi *8*) roţi dinţate baladoare pe arbore; *11*) carcasă; *12*) roată de curea; *13*) dispozitiv de prindere.

Diagramele structurale ale cutiei de vitese reprezentate în figura *A* (cu raportul de transmisiune φ, reprezentat la scară logaritmică). B_a) varianta 1-a; B_b) varianta 2-a; *I*), *II*) şi *III*) drepte simbolizând arborii cutiei de vitese; *1/4*), *2/5*) şi *3/6*) roţi dinţate cari se angrenează între arborii (*I*) şi (*II*); *7/9*) şi *8/10*) roţi dinţate cari se angrenează între arborii (*II*) şi (*III*); n_{I_1}), n_{II_1})$\cdots n_{III_6}$) turaţii ale arborilor (*I*), (*II*) şi (*III*).

Diagrama turațiilor (v. fig. C) redă grafic relațiile dintre elementele unui anumit schimbător de viteză, conținând și valorile raporturilor de transmisiune, cum și valorile turațiilor; spre deosebire de diagrama structurală, care e simetrică, diagrama turațiilor este asimetrică, iar distanțele dintre orizontale sunt, de asemenea, egale cu φ, luat la scară logaritmică. Fiecărei diagrame structurale îi corespunde o diagramă a turațiilor. Segmentul de dreaptă care unește două puncte de pe două verticale vecine (verticale simbolizând arborii schimbătorului), indică roțile cari se găsesc în angrenare, iar cotangenta unghiurilor obtuze de inclinație a acestor segmente față de verticală ($\alpha_1, \alpha_2 \cdots \alpha_5$) reprezintă logaritmul raportului de transmisiune al acestui angrenaj (de ex., în cazul angrenării roților 3/6, cotg $\alpha_3 = \log \frac{1}{\varphi^2}$; deci raportul de transmisiune este $i_3 = 1/\varphi_2$).



Diagramele turațiilor cutiei de viteze, reprezentate în figura A (cu raportul de transmisiune φ, reprezentat la scara logaritmică).
C_a) variantă corespunzătoare diagramei structurale (a); C_b) variantă corespunzătoare diagramei structurale (b); *I*), *II*) și *III*) drepte simbolizând arborii cutiei de viteze; *1/4*), *2/5*) și *3/6*) roți dințate cari se angrenează între arborii (*I*) și (*II*); *7/9*) și *8/10*) roți dințate cari se angrenează între arborii (*II*) și (*III*); n_{I_1}), n_{II_1}), $\cdots n_{III_6}$) turații ale arborilor (*I*), (*II*) și (*III*). În fig. raporturile de transmisiune dintre roțile 1/4 și 7/9 sunt considerate egale cu unitatea.

Dacă schimbătorul are mai mult decât doi arbori, logaritmul raportului de transmisiune între doi arbori cari nu sunt vecini e dat de cotangenta unghiului obtuz format de verticală cu segmentul de dreaptă care unește cele două puncte considerate de pe acești arbori (de ex. α'_6).

Numărătorul raportului care exprimă cotangenta se ia totdeauna egal cu unitatea. De exemplu, dacă sunt angrenate roțile (*3/6*) și (*8/10*) (v. fig. A și C), raportul total de transmisiune între axul *I* și axul *III* este dat de

$$\operatorname{cotg} \alpha'_6 = -\frac{\lg \varphi^5}{1} = -\lg \varphi^5 = \lg \frac{1}{\varphi^5};$$

deci raportul de transmisiune total e $i'_6 = 1/\varphi^5$. În diagrama turațiilor, segmentele de dreaptă paralele între ele indică raporturi de transmisiune egale; un segment orizontal indică un raport de transmisiune egal cu unitatea ($i = 1$), unul inclinat în sus, un raport de multiplicare ($i > 1$), și unul inclinat în jos, un raport de demultiplicare ($i < 1$).

Schimbătorul de viteză pentru mașini-unelte poate fi executat ca ansamblu separat de mașina-unealtă respectivă, sau făcând parte din ansamblul acesteia. Ca ansamblu separat, el se utilizează, în general, la mașinile-unelte mici și mijlocii, transmițând acestora mișcarea de rotație prin curele (în general trapezoidale); ele permit modernizarea mașinilor-unelte de tip mai vechiu, cu con etajat.

Majoritatea mașinilor-unelte actuale sunt construite cu schimbătorul de viteză ca parte componentă a ansamblului mașinii.

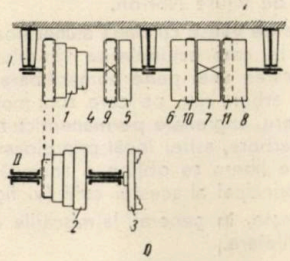
După modul de realizare a schimbărilor de viteză, se deosebesc schimbătoare de viteză în trepte (discontinue) și schimbătoare de viteză continue sau variatoare (v.). Schimbătoarele de viteză în trepte permit schimbarea raportului de transmisiune între limite foarte largi și pot transmite puteri mari.

Schimbarea raportului de transmisiune nu se face decât în trepte, iar schimbarea vitezelor în mers e dificilă (pentru aceasta se utilizează ambreiaje sau schimbătoare de viteză speciale, cu roți planetare). La unele mașini-unelte, cum sunt mașinile de rectificat de mare precizie, trepidațiile produse de rotirea roților dințate angrenate, pot cauza neregularități ale suprafețelor prelucrate.

Schimbătorul de viteză în trepte poate fi de următoarele tipuri: con etajat, când schimbarea vitezelor se realizează prin trecerea succesivă a unei curele de transmisiune pe diferitele etaje ale două conuri etajate, cari compun schimbătorul; con etajat cu demultiplicator, când conul etajat este legat de un demultiplicator de turație care permite dublarea numărului de viteze obținute cu conul etajat; cutie de viteze, când schimbarea vitezelor se realizează prin angrenarea anumitor perechi de roți dințate dintre roțile cari compun cutia de viteze. Cutiile de viteze pot fi cu roți dințate schimbabile, cu trenuri de roți dințate baladoare, cu manșoane dințate (manșoane de crabotaj), cu ambreiaje, cu roată dințată basculantă, cu pană alunecătoare, în meandre și combinate (cu trenuri de roți dințate baladoare și cu manșoane dințate, cu roți dințate schimbabile și cu trenuri de roți dințate baladoare, etc.).

Con etajat: Schimbător de viteză în trepte având două conuri cu 2···4 (rareori 5) trepte (etaje), dintre cari unul e montat pe arborele transmisiunii intermediare și celălalt pe arborele principal al mașinii-unelte (v. fig. D). Numărul treptelor de viteză obținute e egal cu numărul etajelor conului; schimbarea vitezelor se face prin trecerea succesivă a curelei de transmisiune pe diferitele etaje ale celor două conuri. Raportul maxim între turațiile limită realizate e de 1/5. La unele mașini-unelte, vitesele se pot schimba atât

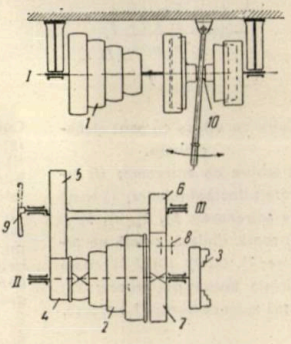
pentru mecanismul principal, cât şi pentru mecanismul de înaintare, prin câte un con etajat; la altele, numai mecanismul principal comportă con etajat, iar mecanismul de înaintare e legat prin curea de trans-



Con etajat.

I) arborele transmisiunii intermediare (arborele de antrenare); *II*) arborele maşinii-unelte (arborele principal); 1) con etajat al arborelui transmisiunii intermediare; 2) con etajat al arborelui maşinii unelte; 3) dispozitiv de prindere (platou cu fălci, universal, etc.); 4) şi 7) roţi de transmisiune fixe; 5), 6) şi 8) roţi de transmisiune libere; 9) şi 10) curele de transmisiune pentru mişcarea într'un sens, pentru două turaţii ale arborelui (*I*); *II*) curea de transmisiune pentru mişcarea în sens invers.

misiune cu mecanismul principal şi are un demultiplicator sau o cutie de vitese. Conurile etajate sunt utilizate, de obiceiu, la acţionarea maşinilor-unelte mici şi mijlocii (cu puteri până la 3···4 CP, rareori 6 CP) şi funcţionează cu un randament mic, din cauza curelelor de transmisiune (fiecare curea cauzează o pierdere de energie de 2···5% din energia transmisă). De asemenea, manevrarea curelelor e greoaie şi cu pierderi de timp.

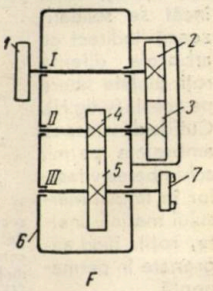


Con etajat cu demultiplicator.

I) arborele transmisiunii intermediare (arborele de antrenare); *II*) arborele maşinii-unelte (arborele principal); *III*) axul excentric al demultiplicatorului (arborele secundar); 1) con etajat al arborelui transmisiunii intermediare; 2) con etajat al arborelui maşinii-unelte; 3) dispozitiv de prindere; 4) roată dinţată solidară cu conul etajat; 5) şi 6) roţi dinţate ale demultiplicatorului; 7) roată dinţată solidară cu arborele principal; 8) tije de solidarizare a conului etajat cu arborele principal, prin intermediul roţii dinţate (7); 9) manivelă de acţionare a demultiplicatorului; 10) cuplaj de fricţiune dublu, al transmisiunii intermediare.

Con etajat cu demultiplicator: Schimbător de viteză în trepte, având două conuri etajate şi un demultiplicator prin care se obţine un număr de vitese egal cu dublul numărului etajelor conului. Fig. *E* reprezintă un astfel de schimbător, la care conul etajat (*1*) este montat fix pe arborele transmisiunii intermediare (*I*), iar conul etajat (2) e montat liber pe arborele principal al maşinii-unelte (*II*), cu care poate fi făcut solidar printr'o tijă de fixare (8), introdusă în roata dinţată (7) solidară cu arborele maşinii-unelte. Demultiplicatorul are două roţi dinţate (5) şi (6), solidarizate cu un manşon care se roteşte pe axul excentric (*III*). Prin rotirea axului excentric cu o manetă (9), roţile dinţate (5) şi (6) pot fi angrenate sau desangrenate cu roţile dinţate (4) şi (7). Primele patru vitese (mersul fără demultiplicator, numit şi mersul liber) se realizează prin solidarizarea conului etajat (2) cu arborele (*II*) prin tija de fixare (8). Următoare'e patru vitese, realizate prin demultiplicarea primelor patru (mersul cu demultiplicator) se obţin lăsându-se conul etajat (2) liber pe arborele (*II*) şi cuplând roţile dinţate (5) şi (6) ale demultiplicatorului cu roţile (4) şi (7) prin intermediul manivelei (9); în acest caz, lanţul cinematic e format din treapta respectivă a conului (2), roata dinţată (4), roţile demultiplicatorului (5) şi (6), roata dinţată (7) şi arborele principal al maşinii-unelte (*II*). Cu aceste schimbătoare se obţin 6, 8 sau 10 trepte de vitesă (după cum conul etajat are 3, 4 sau 5 trepte).

Cutie de vitese, cu roţi dinţate schimbabile: Cutie de vitese la care schimbarea vitezelor se face prin înlocuirea uneia sau a două perechi de roţi dinţate constituind angrenaje, cu altele, având raport de transmisiune diferit. Fig. *F* reprezintă o astfel de cutie de vitese, cu o pereche de roţi dinţate schimbabile, (2) şi (3). Aceste schimbătoare se folosesc numai la maşini-unelte cari efectuează un număr restrâns de operaţiuni, la prelucrarea unor serii mari de piese, deci când e nevoie de un număr mic de vitese.



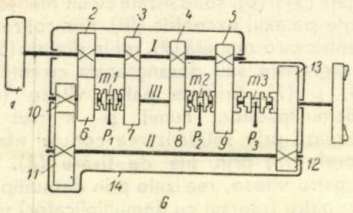
Cutie de vitese, cu roţi dinţate schimbabile.

I) arbore de antrenare; *II*) arbore secundar; *III*) arbore principal; 1) roată de curea; 2) şi 3) roţi dinţate schimbabile; 4) şi 5) roţi dinţate calate pe arbore; 6) carcasă; 7) dispozitiv de prindere.

Cutie de vitese cu trenuri de roţi dinţate baladoare: Cutie de vitese la care schimbarea vitezelor se face prin deplasarea unuia sau a mai multor trenuri de roţi dinţate baladoare, pentru angrenarea cu diferite roţi dinţate fixe pe arborii cutiei de vitese (v. fig. *A*). Cutiile de vitese cu trenuri de roţi dinţate baladoare au o funcţionare sigură, cu pierderi prin frecări mici; de aceea sunt utilizate în mod curent la maşinile-unelte mici şi mijlocii. La maşinile-unelte mari şi cu raport mare de transmisiune, deplasarea trenurilor de roţi dinţate baladoare e greoaie; de aceea sunt preferite cutiile de vitesă cu manşoane dinţate, la cari uşurinţa manevrării nu depinde de mărimea roţilor dinţate.

Cutie de vitese cu manşoane dinţate: Cutie de vitese la care schimbarea vitezelor se face prin deplasarea unuia sau a mai multor manşoane,

cu dinți pe una sau pe ambele fețe frontale, cari pot angrena cu dinții de pe fețele frontale ale



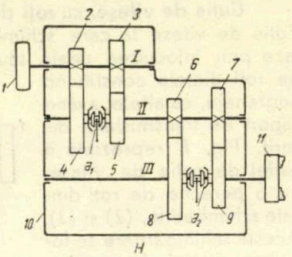
G

Cutie de vitese, cu manșoane dințate.

I) arbore de antrenare; II) arbore secundar; III) arbore principal; 1) roată de curea; 2), 3), 4), 5), 10), 11) și 12) roți dințate calate pe arbore; 6), 7), 8), 9) și 13) roți dințate libere pe arbore și solidarizabile cu el prin manșoane dințate; 14) carcasă; m_1), m_2) și m_3) manșoane dințate; P_1) P_2) și P_3) pârghii de cuplare.

diferitelor roți dințate libere pe arbore, pentru a solidariza indirect aceste roți cu arborele (v.fig. G).

Cutie de vitese cu ambreiaje: Cutie de vitese la care schimbarea vitezelor se face prin cuplarea unuia sau a mai multor ambreiaje (în general, duble), astfel încât se solidarizează indirect cu arborele diferite roți dințate libere pe acesta (v.fig.H). Cutiile de vitese cu ambreiaje permit schimbarea vitezelor în timpul mersului mașinii-unelte, roțile fiind angrenate în permanență.

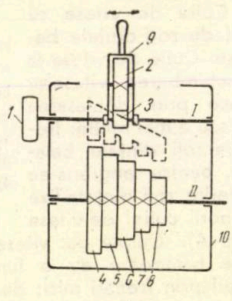


H

Cutie de vitese, cu ambreiaje.

I) arbore de antrenare; II) arbore secundar; III) arbore principal; 1) roată de curea; 2), 3), 6) și 7) roți dințate calate pe arbore; 4), 5), 8) și 9) roți dințate libere pe arbore; 10) carcasă; 11) dispozitiv de prindere; a_1) și a_2) ambreiaje duble.

Cutie de vitese cu roată dințată basculantă: Cutie de vitese la care schimbarea vitezelor se face prin deplasarea, de-a-lungul arborelui de antrenare, a unei roți dințate baladoare (cu pană de alunecare), care, prin intermediul unei roți dințate basculante, mobilă odată cu ea, poate să angreneze succesiv cu o serie de roți dințate calate pe arborele principal al acestei cutii de vitese (v. fig. I). Roata basculantă poate fi liberă pe arborele secundar al cutiei de vitese sau poate fi calată pe arborele secundar, dacă acesta se rotește liber în palierele din furca de angrenare. Cutia de vitese cu roată dințată basculantă se folosește, în general, la mișcările de înaintare și la filetare. Sin. Cutie de vitese Norton.



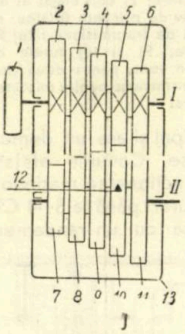
I

Cutie de vitese, cu roată dințată basculantă.

I) arbore de antrenare; II) arbore principal; 1) roată de curea; 2) roată basculantă; 3) roată dințată baladoare; 4), 5), 6), 7) și 8) roți dințate calate pe arbore; 9) furcă de angrenare; 10) carcasă.

Cutie de vitese cu pană alunecătoare: Cutie de vitese la care schimbarea vitezelor se face prin deplasarea unei pene alunecătoare în interiorul unui arbore cav, pe care sunt montate roți dințate libere, angrenate permanent cu roți calate pe un alt arbore, astfel încât prin blocarea uneia dintre roțile libere se obține o anumită viteză a arborelui principal al acestei cutii (v. fig. J).

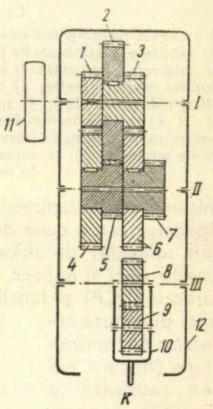
Se folosește, în general, la mișcările de înaintare și la filetare.



J

Cutie de vitese cu pană alunecătoare.

I) arbore de antrenare; II) arbore principal tubular; 1) roată de antrenare; 2), 3), 4), 5) și 6) roată dințată calată pe arbore; 7), 8), 9), 10) și 11) roată dințată liberă pe arbore; 12) pană alunecătoare; 13) carcasă.



K

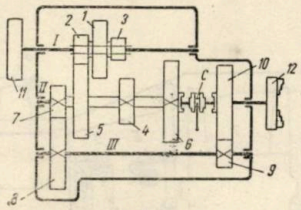
Cutie de vitese în meandre.

I) arbore de antrenare; II) arbore secundar; III) arbore principal; 1) roată dințată calată pe arbore; 2) și 3), 4) și 5) și 6) și 7) grupuri de roți dințate libere pe arbore; 8) roată dințată baladoare 9) roată dințată basculantă; 10) furcă de angrenare; 11) roată de curea; 12) carcasă.

Cutie de vitese în meandre: Cutie de vitese la care schimbarea vitezelor se face prin intermediul unei roți dințate basculante, care se angrenează cu una dintre roțile libere ale unui arbore secundar, antrenată în mișcare de o roată calată pe arborele de antrenare. Antrenarea roților dințate ale arborelui secundar, cari sunt solidare două câte două, fiecare grup de două roți fiind liber pe arbore, se realizează prin mișcarea roții calate pe arborele de antrenare cu care e angrenată una dintre aceste roți (v. fig. K); pentru a se obține mai multe trepte de viteză, se montează pe arborele de antrenare astfel de grupuri de câte două roți solidare, cari sunt în angrenare permanentă cu grupurile de roți de pe arborele secundar. Figura reprezintă o cutie de vitese în meandre (cu patru vitese), la care roata dințată de antrenare (1) e calată pe arborele de antrenare

(*I*), iar grupurile de roți solidare (4-5), (6-7) și (2-3) sunt libere pe arborele respectiv. Cutiile de vitese în meandre se folosesc, în general, la mișcările de înaintare ale mașinilor-unelte.

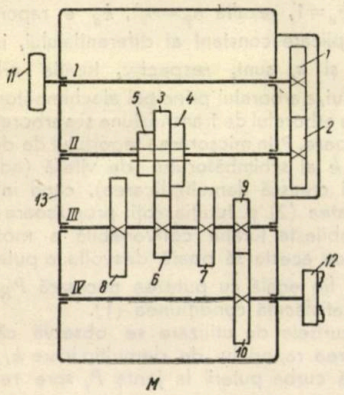
Cutie de vitese, combinată: Cutie de viteze realizată prin combinarea a două sau a mai multor tipuri de cutii de vitese cu diferite moduri de schimbare a vitezelor. În felul acesta, o parte din vitese se schimbă într'un anumit mod (de ex. prin trenuri de roți dințate baladoare), iar altă parte în alt mod (de ex. prin manșoane dințate). Exemple de cutii de vitese combinate: cutie de vitese cu trenuri de roți dințate baladoare și cu manșoane dințate (v. fig. *L*); cutie de vitese



L

Cutie de vitese combinată (cu tren de roți dințate baladoare și cu manșon dințat).

I) arbore de antrenare; *II*) arbore secundar; *III*) arbore principal; 1), 2), 3) tren de roți dințate baladoare; 4), 5) și 6) roți dințate calate pe un manșon liber pe arbore; 7), 8), 9) și 10) roți dințate ale demultiplicatorului de turație; 11) roată de curea; 12) dispozitiv de prindere; c) manșon cu cinți care solidarizează cu arborele (*III*), fie roata dințată (*10*), fie ansamblul roților dințate (4, 5, 6).



M

Cutie de vitese combinată (cu roți dințate schimbabile și cu tren de roți dințate baladoare).

I) arbore de antrenare; *II*) și *III*) arbori secundari; *IV*) arbore principal; 1) și 2) roți dințate schimbabile; 3), 4) și 5) tren de roți dințate baladoare; 6), 7), 8), 9) și 10) roți dințate calate pe arbore; 11) roată de curea; 12) dispozitiv de prindere; 13) carcasă.

cu roți dințate schimbabile și cu trenuri de roți dințate baladoare (v. fig. *M*).

1. **Schimbător** de viteză, la vehicule [коробка скоростей транспортного средства; boîte de vitesse des véhicules; Fahrzeugwechselgetriebe; vehicle change speed gear; jármű-sebességváltó]. *Tehn.:* Schimbător de viteză montat în sistemul de transmisiune al unui vehicul terestru (v. fig. *I*) înzestrat cu motor cu ardere internă (automobil, tractor, automotor, etc.). Schimbătorul de viteză permite demultiplicarea turației arborelui motorului, respectiv restabilirea puterii optime a motorului, în diferite condițiuni de rulare a vehiculului, ceea ce asigură cuplul necesar la roțile propulsoare (roți motoare) ale acestuia, pentru a învinge rezistențele la mers (v.).

Deoarece rezistențele la mers (v.) variază în timpul rulării vehiculului pe cale, de exemplu la demarare sau la urcarea unei rampe, transmisiunea rigidă — adică într'un raport de demultiplicare constant — a cuplului dela arborele motorului la roțile propulsoare ar provoca o continuă variație a puterii desvoltate de motorul vehiculului. În aceste condițiuni, dacă rezistențele la mers cresc, pentru ca viteza de rulare (respectiv turația motorului) să rămână constantă, e necesar ca motorul să desvolte o putere mai mare, astfel încât să fie satisfăcută condițiunea

$$P_M = P_R/\eta, \tag{1}$$

unde P_M e puterea la arborele motorului, P_R e puterea necesară (corespunzătoare rezistențelor la mers) și η e randamentul transmisiunii (care cuprinde toate organele aferente, dela arborele motorului până la janta roții). Dacă rezistențele la mers cresc atât de mult, încât puterea necesară devine mai mare decât puterea pe care o poate desvolta motorul, adică dacă

$$P_M < P_R/\eta, \tag{2}$$

scade turația motorului, respectiv viteza de rulare. În acest ultim caz, puterea necesară P_R (CP) descrește odată cu viteza de rulare, iar puterea motorului P_M (CP) descrește, de asemenea, odată cu turația, cum rezultă din relațiile

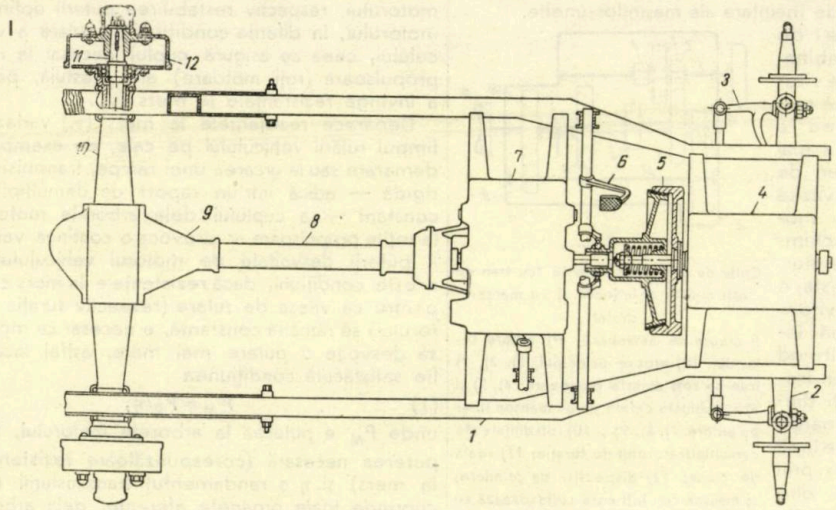
$$P_R = \frac{RV}{270} \quad \text{și} \quad P_M = \frac{C_M n}{716{,}2}, \tag{3, 4}$$

unde R (kg) e suma rezistențelor la mers, C_M (kgm) e cuplul la arborele motorului, V (km/h) e viteza de mers a vehiculului și n (rot/min) e turația motorului. În consecință, egalitatea (1) ar putea fi restabilită la o turație mai joasă a motorului, dar, dacă această turație e sub limita inferioară de funcționare a motorului, vehiculul nu mai poate fi antrenat, deoarece motorul se calează.

Din curbele de utilizare (v. fig. *II*) se constată, de asemenea, că motorul are un punct de utilizare maximă, pentru o anumită valoare a rezistențelor la mers (punctul de întretăiere dintre curba puterii la janta roții P_j și curba de utilizare corespunzătoare rezistențelor la mers respective), care reprezintă viteza de mers maximă pe care o poate imprima vehiculului. Astfel, dacă punctul inițial de utilizare e A și, ulterior, rezistențele la mers cresc (de ex. punctul A de pe curba de utilizare Γ_4 se mută în A', pe curba de utilizare Γ_5), puterea necesară devine mai mare decât puterea motorului și condițiunea (1) nu mai poate fi satisfăcută decât pentru punctul de utilizare B (pe curba

de utilizare Γ_5), deci la o turație mai joasă a motorului, respectiv la o vitesă de mers mai mică.

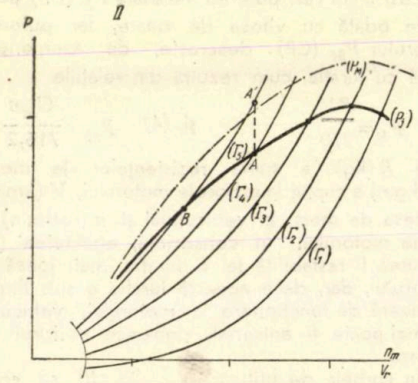
schimbătorului de vitesă, k_e e raportul de demultiplicare al altor mecanisme ale transmisiunii



Șasiul unui autovehicul.

1) șasiu; 2) osia din față (trenul din față); 3) sistemul articulat al direcției; 4) motor; 5) ambreiaj; 6) pedală de ambreiaj; 7) schimbător de vitesă (cutie de vitese); 8) carterul arborelui de transmisiune; 9) carterul diferențialului; 10) trompa diferențialului; 11) arbore planetar; 12) tambur de frână.

Schimbătorul de vitesă permite să se schimbe raportul de demultiplicare dintre turația arborelui



Curbele de utilizare.

P_M) curba puterii la arborele motorului; P_j) curba puterii la jantă; P) puterea (CP); $\Gamma_1 \cdots \Gamma_5$) curbele de utilizare, cari corespund declivităților respective: $i_1 = -2\%$, $i_2 = 0$; $i_3 = 2\%$, $i_4 = 4\%$ și $i_5 = 6\%$; n_m) turația motorului (rot/min); V_r) vitesa de rulare (km/h); A), A') și B) puncte de utilizare.

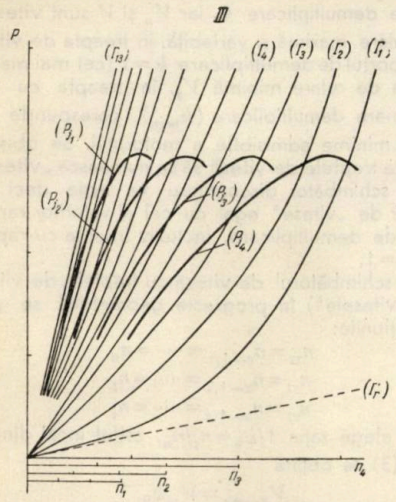
motorului și turația arborelui de transmisiune (v. fig. *I*), astfel încât cuplul la janta roții propulsoare C_j să fie mai mare la vitese de mers mici, știind că

$$C_M = k\, k_e k_d C_j \tag{5}$$

cu valorile $k = n_p/n_m$, $k_e = n_t/n_p$ și $k_d = n_r/n_t$, unde k e raportul de demultiplicare variabil al (dacă $k_e = 1$, rezultă $n_p = n_t$), k_d e raportul de demultiplicare constant al diferențialului, iar n_m, n_p, n_t și n_r sunt, respectiv, turația arborelui motorului, a arborelui principal al schimbătorului de vitesă, a arborelui de transmisiune și a arborelui roții propulsoare. Prin micșorarea raportului de demultiplicare k al schimbătorului de vitesă (adică făcând să crească demultiplicarea), când intervine inegalitatea (2) și turația roții propulsoare scade, se restabilește turația convenabilă a motorului, pentru ca acesta să poată desvolta o putere P_M care să fie egală cu puterea necesară P_R, adică să fie satisfăcută condițiunea (1).

Din curbele de utilizare se observă că, prin micșorarea raportului de demultiplicare k, se deplasează curba puterii la jantă P_j spre regiunea curbelor de utilizare corespunzătoare unor rezistențe la mers mai mari (spre stânga figurii) ceea ce se obține prin micșorarea scării turațiilor n în raportul k (v. fig. *III*). Astfel se stabilesc alte puncte de utilizare (deoarece curba P_j deplasată va intersecta alte curbe de utilizare), adică motorul va putea antrena vehiculul chiar când rezistențele la mers cresc mult, prin micșorarea succesivă a raportului de demultiplicare k; micșorarea raportului k nu modifică, însă, vitesa de mers, care descrește odată cu creșterea rezistențelor la mers, ci asigură o putere mai mare a motorului, la o anumită vitesă de rulare. Totuși, practic, raportul de demultiplicare k nu depășește o valoare k_{min}, la care vehiculul rulează încă cu o vitesă conve-

nabilă, iar pentru raportul k_{min}, motorul poate satisface condiţiunea (1) numai dacă rezistenţele



Curbele puterii la jantă, pentru diferite valori ale raportului de demultiplicare (k).

$P_{j1}\cdots P_{j4}$) curbele puterii la jantă, pentru patru valori k, respectiv pentru „vitesele" (trepte de vitesă) întâi până la a patra; $\Gamma_1\cdots\Gamma_{13}$) curbele de utilizare, cari corespund declivităţilor $i_1=0$, $i_2=2{,}5\%$, $i_3=5\%$, $i_4=7{,}5\%$,..... şi $i_{13}=30\%$; Γ_r) curba rezistenţei de rulare; $n_1\cdots n_4$) scările turaţiei motorului pentru cele patru „vitese".

la mers nu provoacă reducerea turaţiei n sub limita inferioară de funcţionare a acestuia.

La demarare, de asemenea, trebue micşorat raportul de demultiplicare k al schimbătorului de vitesă, deoarece trebue învinsă şi rezistenţa datorită forţelor inerţiale. În general, pornirea vehiculului se efectuează cu cel mai mic raport de demultiplicare şi apoi acest raport se măreşte succesiv, până când vehiculul ajunge la regimul de rulare corespunzător celorlalte rezistenţe la mers.

Schimbătorul de vitesă permite atât modificarea raportului de demultiplicare k dintre turaţia arborelui motorului şi turaţia arborelui de transmisiune, cât şi inversarea sensului de mers al vehiculului şi funcţionarea motorului în timp ce vehiculul e în repaus. Limitele între cari variază raportul de demultiplicare k depind de puterea nominală a motorului şi de greutatea vehiculului (mai exact, de raportul dintre putere şi greutate, exprimată, în general, în CP/kg), de condiţiunile de rulare pe cale, de scopul în care e folosit vehiculul, etc.; astfel, aceste limite diferă, după cum vehiculul e automobil (turism, autobus, camion), tractor, automotor, etc.

Din punctul de vedere al felului de modificare a raportului de demultiplicare k, schimbătoarele de vitesă pentru autovehicule pot fi: schimbătoare continue sau variatoare (v.), cu varierea continuă a raportului k, şi schimbătoare discontinue sau cutii de vitese, cu varierea discontinuă („în trepte") a raportului k.

1. **Schimbător** de vitesă continuu, la vehicule: Sin. Variator la vehicule (v.).

2. **Schimbător** de vitesă discontinuu, la vehicule [ступенчатая коробка скоростей; boîte discontinue de vitesse des autovéhicules; unstetiges Kraftfahrzeugenwechselgetriebe; discontinuous autovehicle change speed gear; nemfolytonos jármű-sebességváltó]: Schimbător de vitesă, la care raportul de demultiplicare k poate avea mai multe (de obiceiu, trei până la cinci) valori, plus o valoare corespunzătoare inversării sensului de mers al vehiculului pe care e montat.

Valorile raportului de demultiplicare $k \geqslant 1$ reprezintă treptele de vitesă cari se stabilesc în progresie geometrică, în progresie aritmetică, etc. În acest scop se consideră turaţiile limită superioară şi inferioară ale motorului, la cari urmează să se treacă dela o treaptă de vitesă la alta

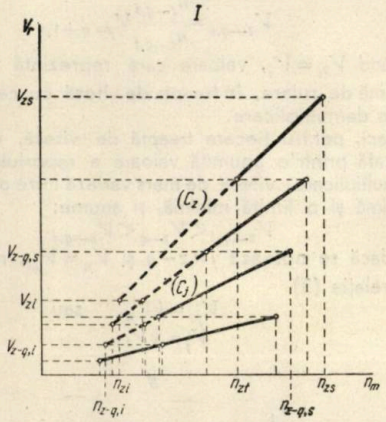


Diagrama vitesel'or de rulare, în funcţiune de turaţia motorului. C_z) şi C_j) curbele pentru „vitesa" (treapta de vitesă) cu cea mai mică demultiplicare, respectiv pentru o „vitesă" oarecare; V_r) vitesa de rulare (km/h); n_m) turaţia motorului (rot/min); V_{zs} şi $V_{z-q,s}$) vitese limită superioară; Vzi) şi $V_{z-q,i}$) vitese limită inferioară; n_{zs}) şi $n_{z-q,s}$) turaţiile motorului. corespunzătoare viteselor limită superioară; n_{zi} şi $n_{z-q,i}$) turaţiile motorului corespunzătoare viteselor limită inferioară; n_{zt}) turaţia motorului după schimbarea vitesei (la creşterea vitesei de rulare).

(v. fig. *1*), când rezistenţele la mers (pe cari le întâmpină vehiculul) variază. Astfel, pentru treapta de vitesă cu cea mai mică demultiplicare (v. fig. *1*), vitesa de rulare maximă V_{zs} se determină din relaţia

$$(1)\qquad \frac{V_{zs}}{n_{zs}}=\frac{V_{z-1,s}}{n_{zt}}=\frac{V_{zi}}{n_{zi}},$$

iar pentru o treaptă de vitesă oarecare se obţine vitesa de rulare limită superioară

$$(2)\qquad V_{z-q,s}=\frac{n_{zt}}{n_{zs}}\cdot\frac{n_{z-q+1,t}}{n_{z-q+1,s}}\cdots V_{zs},$$

pentru $q=1,2,\cdots z$, sau

$$V_{z-q,s}=V_{zs}\prod_{v=0}^{v=q-1}\frac{n_{z-v,t}}{n_{z-v,s}}=V_{zs}\,k, \tag{3}$$

unde V_{zs} şi V_{zi} sunt vitesele de rulare limită superioară şi inferioară în treapta de vitesă cu cea mai mică demultiplicare (priza directă), cărora le corespund turaţiile n_{zs} şi n_{zi} ale motorului de antrenare al vehiculului; $V_{z-1,s}$ e vitesa limită superioară în treapta de vitesă următoare, la care se face trecerea (când vitesa de mers e în creştere) în treapta cu cea mai mică demultiplicare; n_{zt} e turaţia motorului după efectuarea trecerii; $V_{z-q,s}$, cum şi $n_{z-q+1,t}$ şi $n_{z-q+1,s}$, au semnificaţii analoage pentru o treaptă de vitesă oarecare (z—q); z e numărul total de trepte de vitesă („vitese") ale schimbătorului. În ce priveşte vitesa limită inferioară, într'o treaptă de vitesă oarecare, aceasta se determină din formula

$$V_{z-q,i}=\frac{n_{z-q,i}}{n_{z-q,t}}V_{z-q+1,s} \tag{4}$$

notând $V_{0i}=V_i$, valoare care reprezintă vitesa minimă de rulare, în treapta de vitesă cu cea mai mare demultiplicare.

Deci, pentru fiecare treaptă de vitesă, caracterizată printr'o anumită valoare a raportului de demultiplicare, vitesa de mers variază între o limită maximă şi o limită minimă, şi anume:

$$V_{z-q,s}<V_{z-q}<V_{z-q,i} \tag{5}$$

şi, dacă se notează $j=z-q$ şi $V_n=V_{zs}$, rezultă din relaţia (3)

$$V_{js}=kV_n, \quad \text{sau} \tag{6}$$

$$V_j=kV_t \tag{7}$$

unde V_{js} şi V_j sunt vitesele de mers limită superioară şi variabilă în treapta de vitesă cu raportul de demultiplicare k, iar V_n şi V sunt vitesele de rulare maximă şi variabilă, în treapta de vitesă cu raportul de demultiplicare $k=1$ (cel mai mare). Vitesa de rulare minimă V_i, în treapta cu cea mai mare demultiplicare (k_{min}), corespunde turaţiei minime admisibile a motorului. Se obişnueşte ca treptele de vitesă să se numească „vitese"; orice schimbător discontinuu va avea deci un număr de „vitese" egal cu cel al valorilor raportului de demultiplicare, incluziv treapta cu raportul $k=1$.

La schimbătorul de vitesă cu treptele de vitesă (cu „vitesele") în progresie geometrică se pun condiţiunile:

$$n_{zs}=n_{z-1,s}=\cdots\cdots=n_n$$
$$n_{zt}=n_{z-1,t}=\cdots\cdots=n_t$$
$$n_{zi}=n_{z-1,i}=\cdots\cdots=n_i$$

şi se alege raţia $1/k_0=n_t/n_n$, astfel încât din relaţia (3) se obţine

$$V_{z-q,s}=V_{zs}k_0^{-q} \tag{8}$$

sau, cu notaţiile $j=z-q$, $V_n=V_{zs}$ şi $V=V_z$, rezultă

$$V_{js}=k_0^{j-z}V_n \tag{9}$$

şi

$$V_j=k_0^{j-z}V; \tag{10}$$

dacă se consideră raportul $1/k_\lambda=n_i/n_n$, relaţia (4) devine

$$V_{ji}=\frac{k_0^{j-z}}{k_\lambda}V_n. \tag{11}$$

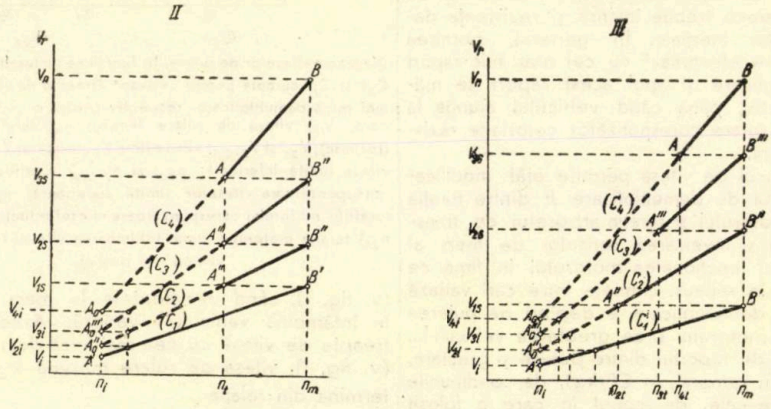


Diagrama vitezelor de rulare, în funcţiune de turaţia motorului.

II) schimbător de vitesă cu treptele de vitesă în progresie geometrică; *III*) schimbător de vitesă cu treptele de vitesă în progresie aritmetică; C_1), C_2), C_3) şi C_4) curbele pentru „vitesa" (treapta de vitesă) întâi, respectiv a doua, a treia şi a patra (priza directă); V_r) vitesa de rulare (km/h); n_m) turaţia motorului (rot/min); *A'*) punctul corespunzător vitesei minime de rulare V_i în „vitesa" întâi; *A''*), *A'''*) şi *A*) punctele corespunzătoare vitezelor de rulare V_{1s}, V_{2s} şi V_{3s}, la cari se trece în „vitesa" a doua, respectiv a treia şi a patra, când vitesa de rulare creşte; A''_0), A'''_0) şi A_0) punctele corespunzătoare vitezelor de rulare V_{2i}, V_{3i} şi V_{4i}, la cari se trece în „vitesa" întâi, respectiv a doua şi a treia, când vitesa de rulare descreşte; *B'*), *B''*), *B'''*) şi *B*) punctele corespunzătoare vitezelor maxime de rulare (V_{1s}, V_{2s}, V_{3s} şi V_n) în „vitesele" respective.

De exemplu (v. fig *II*) la un schimbător cu patru „vitese" ($z=4$), acestea sunt (v. relația 10): viteza întâi ($j=1$), pentru $k=k_0^3$; viteza a doua ($j=2$), pentru $k=k_0^{-2}$; viteza a treia ($j=3$), pentru $k=k_0^{-1}$; viteza a patra sau priza directă ($j=4$), pentru $k=k_0^0=1$. Se alege, de obiceiu, $k_0\approx 3/2$ la schimbătoarele cu patru „vitese" și $k_0\approx 2$ la schimbătoarele cu trei „vitese", dar aceste raporturi se corectează în practică (v. Tabela); corectarea se efectuează ținând seamă că, la rampele la cari

Raporturi de demultiplicare (k) uzuale

Viteza	La cutii de vitese cu 3 vitese	La cutii de vitese cu 4 vitese
3-a	1	0,62···0,71
2-a	0,55···0,65	0,42···0,50
1-a	0,25···0,35	0,23···0,27
mers înapoi	0,20···0,27	0,20···0,27

e necesară schimbarea „vitesei", trebue să se poată utiliza întreaga putere disponibilă a motorului în noua „vitesă", pentru ca motorul să nu se ambaleze și să depășească turația maximă.

La schimbătorul de vitesă cu treptele de vitesă (cu „vitesele") în progresie aritmetică se pun condițiunile

$$n_{zs}=n_{z-1,s}=\cdots=n_n$$
$$n_{zi}=n_{z-1,i}=\cdots=n_i$$

și se alege rația $1/k_0=(n_n-n_{zi})/n_n$, astfel încât din relația (3) se obține

(12) $$V_{z-q,s}=(1-q/k_0)\,V_{zs}\,.$$

Folosind notațiile $j=z-q$, $V_n=V_{zs}$ și $V=V_z$, rezultă

(13) $$V_{js}=\left(1-\frac{z-j}{k_0}\right)V_n$$

și

(14) $$V_j=\left(1-\frac{z-j}{k_0}\right)V;$$

dacă se consideră raportul $1/k_\lambda=n_i/n_n$, relația (4) devine

(15) $$V_{ji}=\frac{1-(z-j)/k_0}{k_\lambda}V_n\,.$$

De exemplu (v. fig. *III*), la un schimbător cu patru „vitese" ($z=4$), acestea sunt (v. relația 14): viteza întâi ($j=1$), pentru $k=1-3/k_0$; viteza a doua ($j=2$), pentru $k=1-2/k_0$; viteza a treia ($j=3$), pentru $k=1-1/k_0$); viteza a patra sau priza directă ($j=4$), pentru $k=1$.

La alte schimbătoare de vitesă, cum sunt schimbătorul centrifug sau schimbătorul planetar, treptele de vitesă se găsesc într'un raport variabil.

În general, schimbătorul discontinuu („în trepte") folosit la autovehicule se numește „cutie de vitese". Acest schimbător trebue să aibă un număr suficient de „vitese" și să permită trecerea rapidă dela o vitesă la alta, pentru a asigura demararea și rularea vehiculului în diferite condițiuni de mers, fără șocuri și fără oscilații perturbatorii ale vitesei de mers. Astfel, se construesc cutii de vitese cu 3···4 vitese pentru automobile de turism, și cu 4···5 vitese pentru autobuse, autocamioane, tractoare, automotoare.

La unele autovehicule, cutiile de vitese au și o treaptă de multiplicare numită supervitesă, cu un raport de multiplicare 1,2···1,6 între turația arborelui motorului și turația arborelui de transmisiune. Această supervitesă se folosește la mersul în palier, când vehiculul are o încărcătură mică, pentru a solicita mai puțin motorul și a reduce consumul de combustibil. La alte vehicule, în special la autoturisme mici, cutia de vitese e înzestrată cu un dispozitiv de „mers liber", care permite ca vehiculul să se decupleze de motor, când vitesa de mers efectivă a vehiculului depășește vitesa de mers corespunzătoare turației motorului.

Pentru mersul înapoi al vehiculului, cutiile de vitese pot avea o singură treaptă de demultiplicare (de obiceiu cu cel mai mic raport de demultiplicare), sau un inversor (de ex. la automotoare), care permite mișcarea vehiculului în ambele sensuri, cu aceleași trepte de demultiplicare.

Din punctul de vedere al tipului de vehicule pe care se montează, se deosebesc: cutie de vitese pentru automobile (autoturisme, autobuse, autocamioane), cutie de vitese pentru tractoare (cu roți sau cu șenile), cutie de vitese pentru automotoare. Aceste cutii de vitese se clasifică în mecanice, hidromecanice, electrice, etc., după felul energiei folosite pentru demultiplicarea turației motorului autovehiculului. Sin. Schimbător în trepte, Cutie de vitese.

1. **Schimbător** de vitesă centrifug [центробежная коробка скоростей; boîte de vitesse Kreiss; Kreiss Wechselgetriebe; Kreiss's change speed gear; centrifugalis sebességváltó]: Schimbător de vitesă pentru vehicule, cu acțiune mecanică, la care schimbarea viteselor se obține automat, prin forța centrifugă a unor mase în mișcare de rotație, ceea ce asigură angrenarea anumitor roți dințate, pentru a realiza raportul de demultiplicare necesar. Masele în mișcare de rotație sunt, în general, elementele mobile ale unui ambreiaj, cari se cuplează sau se decuplează la o anumită turație

2. ~ **de vitesă electromagnetic** [электромагнитная коробка скоростей; boîte de vitesse électromagnétique; elektromagnetisches Wechselgetriebe; electromagnetic change speed gear; elektromágneses sebességváltó]: Schimbător de vitesă pentru vehicule, la care schimbarea viteselor se obține prin acțiunea unor electromagneți asupra anumitor elemente mobile ale acestuia, ceea ce asigură, prin imobilizarea elementelor respective, raportul de demultiplicare necesar.

3. ~ **de vitesă hidromecanic** [гидромеханическая коробка скоростей; boîte de vitesse hydromécanique; hydromechanisches Wechselgetriebe; hydromechanic change speed gear; hidromechanikus sebességváltó]: Schimbător de vitesă pentru vehicule, la care schimbarea viteselor se obține prin acțiune hidraulică, astfel încât să se realizeze raportul de demultiplicare

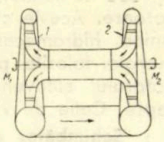
necesar, folosind eventual şi mecanisme stereomecanice (de ex. mecanisme planetare).

Schimbătoarele de viteză hidromecanice pot fi: hidrodinamice, cele mai mult folosite, la cari se foloseşte energia cinetică a unui lichid; hidrostatice, la cari se foloseşte energia potenţială a unui lichid.

În general se folosesc schimbătoare de viteză hidrodinamice cari au, în principal, cel puţin un agregat pompă-turbină. Acest agregat (v. fig. *I*) realizează o dublă transformare de energie, deoarece energia stereomecanică dela arborele pompei (*1*) e transformată în energie hidraulică a unui lichid în mişcare, şi apoi această energie este transformată din nou în energie stereomecanică, la arborele turbinei (2). La schimbătoarele de viteză hidrodinamice se folosesc ambreiaje hidraulice şi transformatoare hidraulice, separat sau combinate.

Ambreiajul hidraulic (v. fig. *II*), închis într'o carcasă, e constituit din două rotoare cu palete radiale, şi fără palete conducătoare (fără stator); rotoarele au un număr diferit de palete (pentru a evita efecte de rezonanţă), unul dintre rotoare funcţionând ca rotorul unei pompe, iar celălalt ca rotorul unei turbine. Cuplul la arborele pompei e transmis la arborele turbinei, datorită forţei centrifuge care se exercită asupra lichidului la ieşirea din paletele pompei. Acest ambreiaj se poate roti în ambele sensuri, deoarece rolul rotoarelor se inversează. Cuplul la arborele turbinei (M_2) e egal cu cuplul la arborele pompei (M_1), şi randamentul depinde de alunecarea:

I

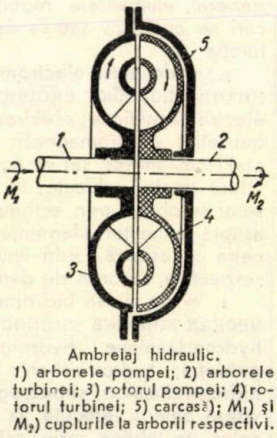


Schema principială a unui agregat pompă-turbină. 1) pompă; 2) turbină; M_1) cuplul la arborele pompei; M_2) cuplul la arborele turbinei.

$$(1) \qquad a = \frac{n_1 - n_2}{n_1} = 1 - n_2/n_1,$$

unde n_1 şi n_2 sunt turaţiile celor doi arbori. Randamentul ambreiajului hidraulic (v. fig. *II*) e:

II



Ambreiaj hidraulic. 1) arborele pompei; 2) arborele turbinei; 3) rotorul pompei; 4) rotorul turbinei; 5) carcasă); M_1) şi M_2) cuplurile la arborii respectivi.

$$2) \quad \eta = \frac{M_2 n_2}{M_1 n_1} = \frac{n_2}{n_1},$$

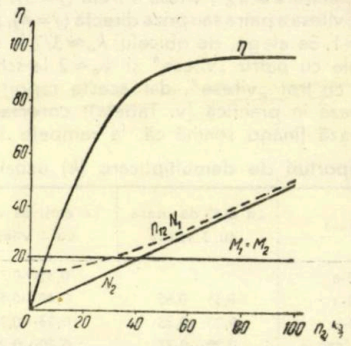
deoarece $M_2 = M_1$, şi deci:

$$(2') \quad \eta\,(\%) = 100 - a\,(\%)$$

adica randamentul (η) e cu atât mai mare, cu cât alunecarea a e mai mică (alunecarea mare provoacă încălzirea lichidului, ceea ce trebue evitat). Turaţia arborelui turbinei creşte cu cantitatea de lichid din circuitul pompă-turbină.

Transformatorul hidraulic (v. fig. *IV*) conţine, afară de cele două rotoare (al pompei şi al turbinei), şi un stator, astfel încât cuplurile la arborii rotoarelor (M_1 şi M_2) nu mai sunt egale, adică

III

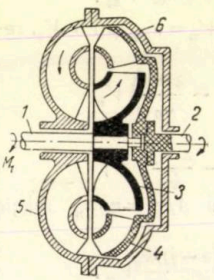


Curbe caracteristice ale ambreiajului hidraulic. η) randamentul ambreiajului hidraulic (%); n_2) turaţia arborelui turbinei, în % din turaţia nomiuală; n_1) turaţia arborelui pompei; M_1), M_2), N_1), N_2) cuplurile, respectiv puterile la cei doi arbori.

$$(3) \qquad M_1 - M_2 = M_3,$$

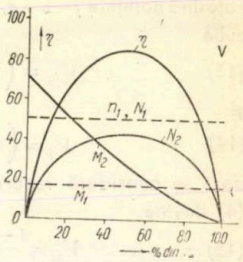
unde M_3 e cuplul de reacţiune, paletele conducătoare ale statorului

IV



Transformator hidraulic. 1) arborele pompei; 2) arborele turbinei; 3) rotorul pompei; 4) rotorul turbinei; 5) stator; 6) carcasă; M_1) şi M_2) cuplurile la arborii respectivi.

V



Curbe caracteristice ale transformatorului hidraulic. η) randamentul transformatorului hidraulic; n_2) turaţia arborelui turbinei, în % din turaţia nominală; n_1) turaţia arborelui pompei; M_1), M_2), N_1), N_2) cuplurile, respectiv puterile la cei doi arbori.

fiind solidarizate cu carcasa. Acest transformator hidraulic, care are palete curbate, nu se poate roti în ambele sensuri, rolul rotoarelor neputând fi inversat. Randamentul transformatorului hidraulic (v. fig. V) e

$$(4) \qquad \eta_1 = \frac{M_2 n_2}{M_1 n_1}$$

şi variază aproximativ după o parabolă.

Relaţiile dintre putere, randament, turaţie şi diametru sunt:

Puterea $N = G_1 n^3 D^5$,

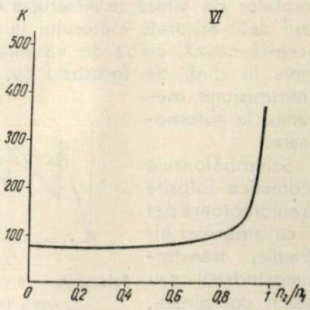
momentul $M_1 = K_1 n_1^2 D^5$,

randamentul $\eta = \frac{M_2 n_2}{M_1 n_1}$,

D fiind diametrul transformatorului. Figura VI reprezintă curba de funcţionare $K = f(n_2/n_1)$, ştiind că

$$K = \frac{n_1}{\sqrt{M_1}} = \frac{1}{\sqrt{K_1 D^5}}. \quad (5)$$

Deoarece cuplul sau puterea transmisă sunt proporţionale cu diametrul la puterea a cincia, rezultă din relaţia (5) că se pot transmite cupluri şi puteri mari cu rotoare cu diametrul relativ mic.



Curba de funcţionare $K = (K_1 D^5)^{-1/2}$.

Transformatorul hidraulic permite accelerarea motorului până la turaţia maximă, iar la o turaţie înaltă şi constantă a motorului, rotorul turbinei transformatorului poate fi accelerat; astfel se reduce consumul specific de combustibil, care e mai mare la turaţiile joase ale motorului. La mersul lor în gol, ambreiajele şi transformatoarele hidraulice nu sunt decuplate prin evacuarea lichidului de circulaţie; pierderea de putere la mersul lor în gol, cu turaţie joasă, e numai 2···3% din puterea nominală. Evacuarea uleiului nu e posibilă şi din cauza timpului scurt disponibil pentru trecerea dela o vitesă în alta.

Unele transformatoare hidraulice se construesc cu palete reglabile (variatoare), schimbarea direcţiei paletelor — în timpul funcţionării — permiţând realizarea a diferite raporturi de transformare a cuplurilor, cu randamente optime.

Randamentul maxim al ambreiajelor hidraulice variază între 95 şi 98%; transformatoarele hidraulice cu palete fixe au un randament de 80···85%, realizând un raport de transformare a cuplului motor de 2,1···2,4% ori mai mare. Ambreiajele hidraulice sunt, de obiceiu, combinate cu un schimbător de vitesă stereomecanic (cu 2···3 trepte de vitese), pentru a obţine mai multe trepte de vitese. Transformatoarele hidraulice cu palete reglabile realizează raporturi de transformare a cuplului motor (de 1 : 1···1 : 5) şi cu ele se poate obţine variaţia continuă a raportului de demultiplicare.

La ambreiajele şi transformatoarele hidraulice se foloseşte ca lichid de circulaţie apă (la schimbătoare de putere mare), uleiu mineral, motorină; uleiurile trebue să aibă fluiditate mare şi constantă între anumite limite de temperatură, să nu producă spumă prin barbotare, să nu corodeze piesele de metal ale ambreiajului, şi să aibă punctul de fierbere la o temperatură înaltă.

Schimbătoarele de vitesă în trepte, cu roţi dinţate, combinate cu un ambreiaj hidraulic, trebue decuplate în mers pentru schimbarea treptelor de vitese. Schimbarea viteselor făcându-se în timp foarte scurt, descărcarea şi încărcarea cu uleiu nu se pot face în intervalul de timp disponibil; din acest motiv, de obiceiu, ambreiajul hidraulic se dublează cu un ambreiaj cu fricţiune, sau se combină cu un schimbător de vitesă planetar (la care „vitesele" pot fi schimbate în plină sarcină, fără decuplarea ambreiajului hidraulic, aplicând la fiecare grup de roţi planetare câte un ambreiaj cu fricţiune).

2. **Schimbător de vitesă hidraulic:** Sin. Schimbător de vitesă hidromecanic (v.).

2. **~ de vitesă mecanic** [ступенчатая механическая коробка скоростей; boîte de vitesse mécanique discontinue; diskontinuierliches Wechselgetriebe; interrupted change speed gear; lépcsős sebességváltó]: Schimbător de vitesă la care schimbarea viteselor se obţine prin acţiune mecanică, turaţia arborelui de antrenare fiind transmisă arborelui principal, prin intermediul a două sau a mai multe perechi de roţi cu angrenare exterioară, ceea ce permite să se realizeze raportul de demultiplicare necesar. Schimbătorul de vitesă mecanic e format, în general, din următoarele părţi principale (v. fig. *I* şi *II* sub Schimbător de vitesă la autovehicule, cu tren balador): carcasa (cutia) schimbătorului, în care mişcarea arborelui de antrenare (arbore primar) e transmisă — prin intermediul unui sistem de roţi dinţate, sau direct — la arborele principal al schimbătorului şi apoi (în general, printr'o articulaţie cardanică) la arborele de transmisiune al vehiculului; trenul fix de roţi dinţate calate pe un arbore intermediar al schimbătorului (arbore secundar), acest arbore primind mişcarea dela arborele de antrenare, prin angrenarea permanentă a două roţi intermediare, calate pe arborii respectivi; trenuri baladoare de roţi dinţate, cari se pot deplasa pe arborele pincipal, pentru a realiza diferite angrenări cu roţile trenului fix sau cu roata dinţată a arborelui auxiliar; eventual, manşoane crabotate (cu ghiare frontale), baladoare, cari sunt deplasate de o furcă pe arborele principal, realizând (prin ghiarele frontale), fie solidarizarea unui pinion liber al arborelui principal cu acest arbore, fie cuplarea directă a arborelui de antrenare cu arborele principal (priza directă); arborele auxiliar, cu o roată dinţată, care e angrenată permanent cu o roată a trenului fix, şi care serveşte pentru a obţine mersul înapoi, prin inversarea sensului de rotaţie al arborelui principal; eventual, un inversor de mers; furcile alegătorului de vitese, fixate pe barele alegătorului, cari sunt montate în capacul cutiei de vitese; zăvorul alegătorului, care imobilizează tija alegătorului când nu e acţionată; maneta (pârghia) de comandă a schimbătorului de vitesă; etc.

La angrenarea roților trenurilor baladoare cu cele ale trenului fix se obțin diferite trepte de vitese, după raportul numărului de dinți ai roților angrenate, deoarece turația arborelui secundar e transformată în altă turație a arborelui principal, datorită angrenării realizate; turația arborelui de antrenare e transformată, în prealabil, în turația arborelui secundar, prin roțile intermediare ale acestor arbori, angrenate permanent. Deplasarea roților dințate se face cu ajutorul furcilor alegătorului, montate pe barele de comandă din capacul cutiei schimbătorului și manevrate de maneta schimbătorului de vitesă. Roțile dințate și arborii schimbătorului, confecționate din oțeluri aliate de cementație (de ex. 13 CN 35, 20 MoC 12, etc.), au profilul în desfășurătoare și unghiul de presiune de 20°, pentru a obține dinți cu baza mai rezistentă; roțile schimbătorului de vitesă au dinți drepți sau inclinați pentru a asigura un mers fără sgomot, fiind supernetezite în ambele cazuri, după tratamentul termic. Sin. Cutie de vitese mecanică. —

1. **Schimbător de vitesă planetar** [планетарная коробка скоростей; boîte de vitesse Wilson; Wilson Wechselgetriebe; Wilson's change speed gear; bolygókerekes sebességváltó]: Schimbător de vitesă pentru vehicule, cu acțiune mecanică, la care schimbarea viteselor se obține prin intermediul unor mecanisme planetare, ceea ce asigură, prin imobilizarea anumitor roți dințate ale acestor mecanisme, realizarea raportului de demultiplicare necesar. Imobilizarea roților mecanismelor se obține, în general, prin frâne cu bandă.

2. ~ **de vitesă stereomecanic:** Sin. Schimbător de vitesă mecanic (v.).

3. **Schimbător de vitesă la automotoare** [коробка скоростей автомотриса; boîte de vitesse des automotrices; Triebwagen-Wechselgetriebe; rail motor car change speed gear; vasuti motorkocsi-sebességváltó]. C. *f.*: Schimbător de vitesă montat în transmisiunea unui automotor de cale ferată antrenat de un motor Diesel.

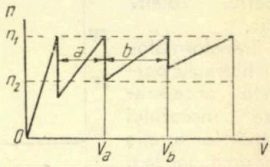
Schimbătoarele de vitesă folosite la automotoare sunt schimbătoare mecanice sau hidraulice, după felul energiei de acționare.

Schimbătoarele mecanice au patru sau cinci trepte de vitesă. Ele se construesc, fie cu trenuri de roți dințate, cari se găsesc permanent în priză, fie cu roți baladoare. — La schimbătoarele de vitesă cu trenuri de roți dințate, fiecare tren de roți e format dintr'o roată dințată calată pe arborele de transmisiune, și dintr'o roată liberă, montată pe arborele său. Roțile libere pot fi solidarizate pe arbore, fie printr'un manșon crabotat, fie printr'un ambreiaj individual. La schimbătoarele cu manșoane crabotate, înainte de a pune roțile dințate în priză, ele se sincronizează, adică se aduc la aceeași turație. Manșoanele crabotate sunt acționate mecanic sau pneumatic. La schimbătoarele cu ambreiaje individuale, acționarea ambreiajului se face pneumatic sau hidraulic.

Unele tipuri de schimbătoare de vitesă cu roțile permanent în priză se construesc cu roți cu dinți epicicloidali. La aceste schimbătoare, elementul care fixează treapta de vitesă se imobilizează, fie printr'un ambreiaj electromagnetic, fie printr'un sistem de frână mecanică cu bare.

Schimbătoarele de vitesă cu roți baladoare sunt, în general, de tipul folosit la automobile. Acționarea lor se face mecanic sau pneumatic. Ele se folosesc, în special, la automotoare de mică putere.

Schimbătoarele de vitesă stereomecanice se caracterizează printr'un randament mare (aproximativ 98% în priză directă, și 93···94% în treptele de vitesă); ele au un volum și o greutate mică, cer atențiune mare la schimbarea vitesselor, utilizarea fiind limitată de ambreiajele cu fricțiune cari nu se construesc, în general, pentru puteri mai mari decât 350 CP. La schimbarea treptelor de vitesă se întrerupe transmisiunea puterii dela arborele motorului la osia motoare; din această cauză, curba de variație a vitesei are un mers în dinți de ferestrău (v. fig.). V. și sub Transmisiune mecanică la automotoare.



Schimbător de vitesă mecanic (diagrama în ferestrău).
n) turația motorului; n_1) turația maximă a motorului; n_2) turația de cuplare a motorului; V) vitesa de mers; V_a) vitesa de mers la treapta de vitesă *a*; V_b) vitesa de mers la treapta de vitesă *b*.

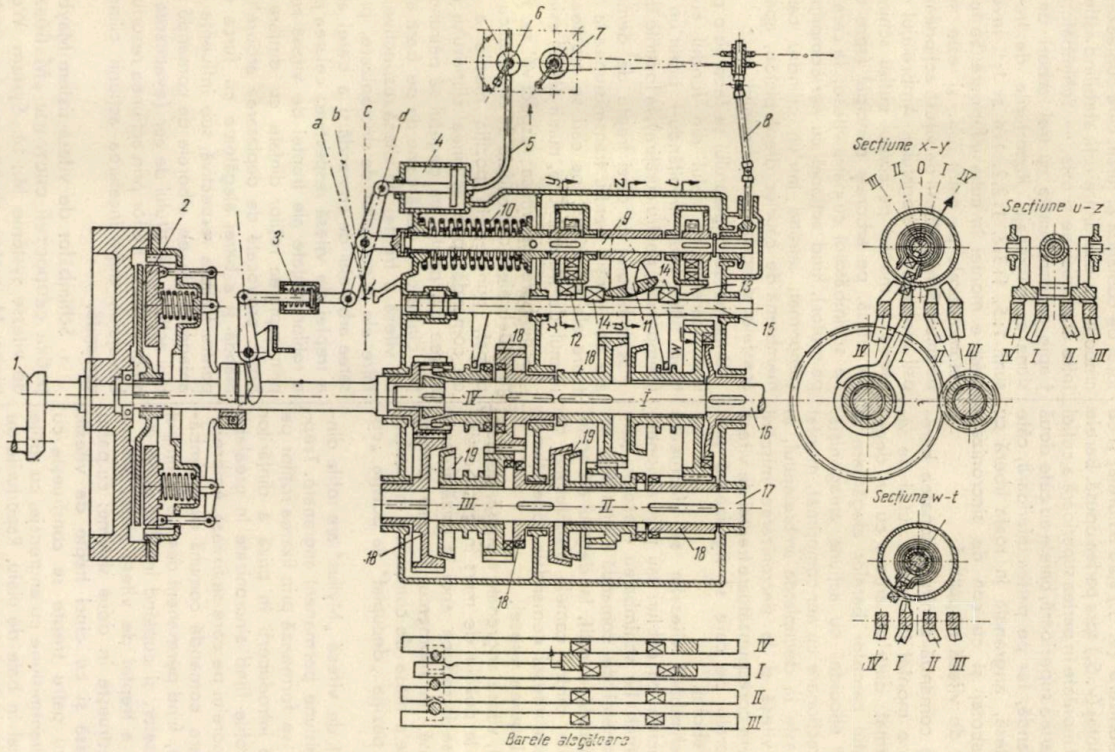
Schimbătoarele hidraulice folosite la automotoare pot fi cu ambreiaj hidraulic, transformator hidraulic sau pot fi combinate. În general, schimbătorul de vitesă hidraulic e combinat, adică e format dintr'un cuplaj și un transformator hidraulic. Transformatorul hidraulic servește la demarare și la mersul în rampă, iar ambreiajul hidraulic, la mersul în palier și la mersul cu mare vitesă. Ele sunt folosite, în general, pentru automotoare de 150···450 CP; se caracterizează printr'un mers liniștit, fără șocuri, însă au un randament mai mic decât schimbătoarele de vitesă stereomecanice. V. și sub Transmisiune hidraulică la automotoare.

Exemple de schimbătoare de vitesă pentru automotoare:

4. ~ **de vitesă sistem „Mylius"** [коробка скоростей системы „Милиус"; boîte de vitesse systeme M.; M. System Wechselgetriebe; M. system change speed gear; M. sebességváltó]: Schimbător de vitesă cu acțiune mecanică, cu manșoane crabotate și cu conuri sincronizate (v. și Schimbător de vitesă mecanic). Se caracterizează prin dimensiuni mici în raport cu puterea transmisă, prin manevrare simultană a ambreiajului și a treptelor de vitesă ale schimbătorului, prin alegerea anticipată a treptelor de vitesă și prin angajarea cu ușurință și rapidă în priză a treptei de vitesă alese (v. fig.).

Cutia schimbătorului de vitesă e formată din trei părți: cutia inferioară, în care sunt montați arborii, cu roți dințate; cutia superioară, care conține barele alegătoare (v. S.) cu furcile de vitesă, și ca-

Schimbător de viteză sistem Mylius, pentru automotoare, cu patru trepte de viteză.



1) arborele motorului, cu volan; 2) ambreiaj; 3) resort de amortisare pe bara de comandă a ambreiajului; 4) cilindru de acționare a ambreiajului; 5) conductă de aer comprimat; 6) maneta de comandă a ambreiajului (la postul de comandă); 7) maneta de comandă a vitezelor (la postul de comandă); 8) mecanism de acționare (rotire) a arborelui de comandă; 9) arbore de comandă pentru acționarea barelor alegătoare ;10) resort antagonist al arborelui de comandă; 11) degetul arborelui de comandă; 12) și 13) camele arborelui de comandă; 14) camela barei alegătoare; 15) bară alegătoare de vitese; 16) arbore de transmisiune; 17) arbore intermediar; 18) roți dințate fixe; 19) roți dințate mobile, cu conuri de sincronizare; I), II), III), și IV) trepte de viteză; a) poziția de sincronizare; b) poziția scos din viteză; c) poziția introdus în viteză (decuplat ambreiaj); d) poziția cuplat (ambreiaj).

pacul schimbătorului, în care e montat arborele de comandă pentru acționarea barelor alegătoare.

Arborii cu roți dințate (doi, la schimbătoarele în patru trepte, și trei, la cele cu cinci trepte de viteză) sunt montați în cutia inferioară și sunt rezemați pe rulmenți cu rulouri; ei au roți dințate fixe și roți dințate mobile (libere), înzestrate cu conuri de sincronizare (v. S.) spre ambreiaj și cu dințare de crabotaj (v. S.) spre partea opusă. Barele alegătoare sunt montate în partea superioară a cutiei de viteze; pe partea superioară, barele au câte două came de comandă, iar pe partea inferioară, câte o furcă de viteză, angrenată în roata liberă cu dințare de crabotaj și cu con de sincronizare pentru treapta de viteză respectivă.

Arborele de comandă pentru acționarea barelor alegătoare e montat în capacul cutiei de viteze, fiind format dintr'un arbore cu un deget situat în dreptul camelor barelor alegătoare și dintr'un resort elicoidal cu acțiune antagonistă.

Cilindrul de acționare cu aer comprimat, montat pe cutie, servește la decuplarea ambreiajului, la scoaterea din viteză și la sincronizarea mișcării roții dințate libere corespunzătoare treptei de viteză cu rotația arborelui pe care se rigidizează prin dințarea de crabotaj.

Comanda schimbării vitezelor se efectuează printr'un mecanism cu cabluri sau prin acționare cu aer comprimat. La schimbarea vitezelor, prin manevrarea manetei de comandă a vitezelor, arborele de comandă e rotit, iar degetul arborelui intră în golurile dintre camele alegătorului de viteze, în dreptul vitezei comandate, operațiunea fiind numită alegerea vitezei.

Concomitent, viteza angrenată e adusă, de bara ei alegătoare, la poziția de mers în gol. Se sincronizează și se introduce apoi în priză treapta de viteză aleasă, în momentul în care maneta ambreiajului de'a masa de comandă a mecanicului trece dela poziția „decuplat" la poziția „cuplat".

Schimbătorul de viteză „Mylius" are roțile dințate de transmisiune permanent angrenate. Treptele de viteze se formează prin fixarea roților pe arbori, datorită introducerii în priză a dințărilor de crabotaj, roțile fiind sincronizate în prealabil cu mișcarea arbore'ui pe care se fixează. Ambreiajul motorului are comandă comună cu schimbătorul de viteză, fiind permanent deschis în timpul schimbării vitezelor, și cuplând imediat după intrarea în priză a treptei de viteză alese. Schimbătorul se construește în două sisteme: cu patru trepte de viteză și cu cinci trepte de viteză. Schimbătorul cu patru trepte se construește cu doi arbori de transmisiune cu angrenaje, cu roțile cufundate parțial în baie de uleiu. Raporturile de transmisiune sunt 1:5, 1:2,8, 1:1,7 și 1:1. Pentru mersul în ambele sensuri, schimbătoarele cu patru viteze sunt combinate cu un inversor de mers, montat pe osia motoare a automotorului. Inversorul de mers e format din: carcasa inversorului; pinionul de atac; coroanele dințate, angrenate permanent cu pinionul de atac, montate pe cusineții distanțieri, de bronz, cari se rotesc liber pe osie; manșonul crabotat, care se deplasează pe canelurile din corpul osiei, angrenând cu dințarea cercului interior al celor două coroane dințate; furca de comandă a manșonului crabotat, și servomotorul cu doi cilindri pentru acționarea furcii. Pentru mersul într'un sens se „dă" aer comprimat la servomotorul de comandă al furcii, care cuplează manșonul crabotat cu una dintre roți, stabilind astfel legătura între transmisiune și osie. — Schimbătorul cu cinci trepte se construește cu trei arbori de transmisiune cu angrenaje. Raporturile de transformare sunt: 1:5, 1:3,2, 1:2,2, 1:4 și 1:1. Inversorul de mers e montat în cutia inferioară. Se folosește la automotoarele pe patru osii, și este montat pe boghiuri. Schimbătorul de viteză acționează ambele osii motoare ale boghiului. Ambreiajul cu lamele uscate e montat pe corpul cutiei schimbătorului de viteză, pe arborele principal (spre deosebire de schimbătorul cu patru vitese, la care e montat pe motor), fiind acționat cu aer comprimat. Aerul comprimat, intrând într'un cilindru care are o membrană de cauciuc drept piston, apasă asupra acesteia, deschizând ambreiajul.

Ungerea schimbătorului se face cu o pompă de uleiu, care aspiră uleiul din fundul cutiei, printr'un filtru brut, trimițându-l printr'un filtru fin (demontabil, pentru curățire), la locurile de ungere.

Schimbătorul cu cinci trepte de demultiplicare are două ieșiri pentru transmisiunea la osiile motoare ale boghiului, pe cari se montează mecanismul de transmisiune, numit atacul osiei.

Schimbarea la viteza respectivă se realizează prin: debreiere comandată de cilindrul cu aer comprimat; punerea în poziția medie a arborelui de comandă, prin acțiunea cilindru'ui de aer și rotirea lui, pentru ca degetul să pătrundă în spațiul dintre cele două came de pe bara alegătoare de viteză a treptei de viteză respective; cuplarea între ele a conurilor de sincronizare, prin deplasarea arborelui de comandă și a barei alegătoare a treptei de viteză respective; calarea pe arbore a roților dințate ale treptei de viteză respective, prin cuplarea roților dințate cu dințare de crabotaj, provocată de deplasarea arborelui de comandă și a barei alegătoare cu furca de viteză pentru treapta respectivă, sub influența resortului antagonist de pe arborele de comandă și a încetării acțiunii cilindrului de aer (evacuarea aerului); ambreierea la motor prin acțiunea resorturilor ambreiaju'ui, după încetarea acțiunii cilindrului de comandă.

1. **Schimbător de viteză sistem Maybach** [коробка скоростей системы „Майбах"; boîte de vitesse système M.; M. System Wechselgetriebe; M. system change speed gear; M. sebességváltó]: Schimbător de viteză cu acțiune mecanică și cu comandă hidraulică.

Schimbătorul e format din următoarele părți: cutia schimbătorului de viteză, constituită din arborele cu roți dințate, libere, cu ambreiaje individuale, acționate hidraulic; arborele cu roți din-

ţate fixe. Partea inferioară a cutiei constitue carterul cu baia de uleiu; partea superioară cuprinde cei doi arbori cu angrenaje; capacul constitue o parte separată.

Schimbarea viteselor se realizează prin fixarea roţii dinţate libere, corespunzătoare treptei de viteză respective, pe arbore, cu ajutorul ambreiajului. Ambreiajul este acţionat hidraulic; admisiunea uleiului sub presiune se face printr'un sertar cilindric, care se deplasează în cavitatea din arborele roţilor dinţate.

Comanda schimbării de viteză se face hidraulic, dela masa de comandă a automotorului, prin ambreiere, respectiv prin debreierea succesivă a roţilor corespunzătoare de viteză.

Schimbătorul e folosit la automotoare mari, cu patru osii pe boghiuri, cu puteri de 300···400 CP şi de mare viteză.

Inversorul de mers e montat pe schimbătorul de viteză, sau separat.

1. **Schimbător de viteză cu roţi planetare** [коробка передач с планетарными шестернями; boîte de vitesse à roues planétaires; Planetenradwechse'getriebe; planet wheel change speed gear; Bolygókerekes sebességváltó]: Schimbător de viteză cu roţi planetare, funcţionând după principiul schimbătorului de viteză similar dela autovehicule. Are construcţia similară cu a schimbătoare'or de viteză dela autovehicule, cu deosebirea că, din cauza puterii mari transmise, e de o construcţie mai robustă. Are patru trepte de viteză pentru ambele sensuri de mers, cu trei grupuri de roţi planetare.

Comanda schimbătorului de viteză se face pneumatic, dela masa de comandă, strângând, cu ajutorul unor servomotoare acţionate cu aer, frânele, cari blochează succesiv coroanele sistemelor planetare (v. descrierea Schimbătorului de viteză planetar, sub Schimbător de viteză la autovehicule).

2. **~ de viteză sistem Ganz** [коробка перемены передач системы Ганц; boîte de vitesse système G.; G. System Wechselgetriebe; G. system change speed gear; G. sebességváltó]: Schimbător de viteză cu acţiune mecanică, cu roţile dinţate de transmisiune permanent angrenate între ele, cu ambreiaje individuale acţionate de servomotoare cu aer comprimat.

Schimbătorul de viteză Ganz e format din cutia de vitese, din arborii cu roţi dinţate, din furcile de comandă şi din servomotoarele furcilor de comandă.

Cutia schimbătorului de viteză e formată din două părţi: cutia inferioară, care cuprinde arborii cu roţi dinţate şi ambreiajele, şi cutia superioară, pe care sunt montate servomotoarele de acţionare a furcilor de comandă.

Arborii cu roţi dinţate (doi arbori) sunt montaţi în cutia inferioară şi sunt rezemaţi pe rulmenţi; fiecare arbore are un număr de roţi dinţate fixe şi un număr de roţi dinţate libere, înzestrate cu ambreiaje cu lamele de oţel, pentru a le putea solidariza cu arborii pe cari sunt montate roţile, putând realiza astfel lanţul cinematic al treptei de viteză respective. Roţile dinţate barbotează în baie de uleiu.

Furcile de comandă sunt montate în cutia superioară; ele sunt acţionate de servomotoare, servind la închiderea şi la deschiderea ambreiaje'or roţilor dinţate libere.

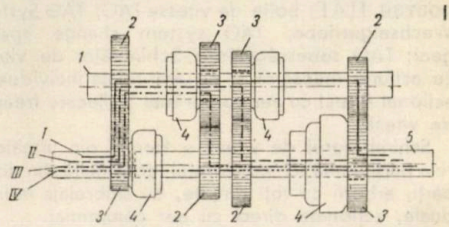
Servomotoarele sunt motoare pneumatice cu piston, comandate dela masa de comandă a automotorului; ele acţionează ambreiajele prin furcile de comandă.

Schimbarea la treapta de viteză respectivă se realizează prin următoarele operaţiuni: debreierea comandată de un servomotor pneumatic; cuplarea ambreiajelor roţilor dinţate, constituind astfel linia cinematică a treptei de viteză respective; ambreierea la motor prin acţiunea servomotorului pneumatic al ambreiajului principal al transmisiunii, prin evacuarea aerului din cilindrul servomotorului şi prin destinderea aerului antagonist din cilindrul servomotorului şi a resorturilor ambreiajului principal al transmisiunii.

Comanda acestui schimbător de viteză se face pneumatic, prin acţionarea cu aer comprimat a servomotorului treptei de viteză respective.

La rândul lui, servomotorul, prin introducerea aerului comprimat în cilindru, comprimă resortul antagonist din cilindru şi provoacă strângerea lamelelor ambreiajului, prin intermediul furcii de comandă, şi fixarea roţii libere corespunzătoare treptei de viteză respective; evacuarea aerului comprimat din cilindrul servomotorului provoacă desfacerea lamelelor ambreiajului, prin destinderea resortului antagonist, făcând liberă pe arbore roata dinţată a treptei de viteză respective.

La automotoarele la cari distanţa dela postul de comandă până la schimbătorul de viteză e mică (automotoare pe două osii), comanda se face numai pneumatic. La automotoarele pe patru osii, cari circulă în grupuri cuplate de mai multe unităţi comandate dela un singur post, comanda se face electropneumatic, pentru a asigura o comandă rapidă la distanţă, dela postul de comandă



Schimbător de viteză sistem Ganz, cu patru trepte de viteză. 1) arbore intermediar; 2) roţi dinţate fixe pe arbore; 3) roţi dinţate mobile echipate cu ambreiaje de fixare pe arbore; 4) ambreiaje cu lamele de fixare pe arbore; 5) arbore principal de transmisiune; *I*, *II*, *III*, *IV*) trepte de viteză.

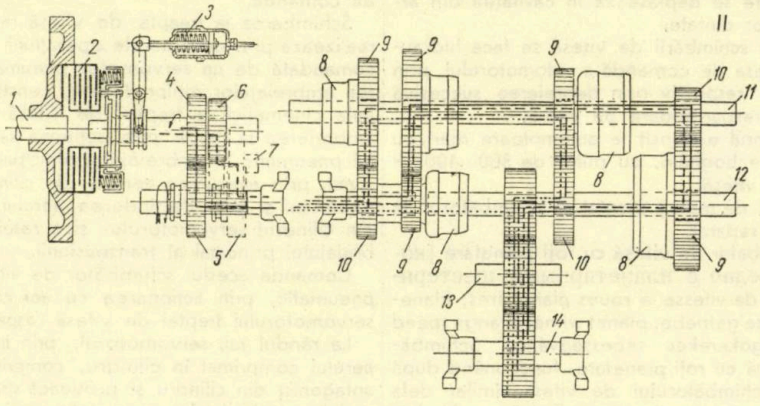
până la supapele pneumatice de accelerare, cari, acţionate printr'o valvă electromagnetică, deschid accesul aerului comprimat în servomotoare, sau descarcă servomotoarele de aerul comprimat.

Schimbătoarele de viteză Ganz se construesc pentru patru (v. fig. *1*) şi pentru cinci trepte de

vitesă (v. fig. *II*). Cele cu patru trepte se folosesc pentru automotoare cu două osii şi cu o putere instalată până la 150 CP, iar cele cu cinci trepte se folosesc pentru automotoare cu boghiuri şi cu puterea instalată de 150···350 CP (la o turaţie de 1500 rot/min).

Mersul în ambele sensuri al automotoarelor cu două osii şi cu schimbătoarele în patru trepte de vitesă se realizează cu inversorul de mers montat pe osia motoare a automotorului şi acţionat de un servomotor pneumatic. La automotoarele pe boghiuri şi cu schimbătoare în cinci trepte de vitesă, inversorul de mers e montat într'o carcasă comună cu ambreiajul principal, fixată pe carterul motorului Diesel de antrenare. Acţionarea osiilor se face prin atacul de osie.

Schimbătorul se construeşte pentru automotoare cu două osii, până la puteri de 150 CP, cu o ieşire a arborelui de transmisiune din cutie, şi pentru automotoare cu patru osii pe boghiuri până la puterea de 150···350 CP, cu două ieşiri ale arborelui de transmisiune din cutie (pentru cele două osii ale boghiului). La schimbătoarele de vitesă pentru automotoare de 150···350 CP şi pe boghiuri, ambreiajele la vitesa întâi şi a doua sunt montate în exteriorul cutiei, din cauza solicitării mari a lamelor acestor două ambreiaje, ele acţionând uscate; ambreiajele dela vitesa a treia şi a patra sunt interioare şi înnecate în uleiul din cutia schimbătorului, ambele având un singur cilindru şi piston cu aer comprimat, care acţionează alternativ cele două vitese. La schimbătoarele de vitesă pentru automotoare de 150 CP şi pe două osii, toate ambreiajele sunt montate în interiorul cutiei schimbătorului.



Schimbător de vitesă sistem Ganz, cu cinci trepte de vitesă.

1) arbore motor; *2*) ambraia j cu lamele; *3*) servomotor de acţionare a ambreiajului; *4*) roata de acţionare a inversorului de mers (mers înainte); *5*) roţi baladoare ale inversorului de mers; *6*) roată de acţionare a inversorului de mers (mers înapoi); *7*) roată intermediară a inversorului de mers; *8*) ambreiaje cu lamele pentru fixarea roţilor dinţate pe arbori; *9*) roţi dinţate mobile pe arborele lor; *10*) roţi dinţate fixe; *11*) arbore intermediar; *12*) arbore de transmisiune principal; *13*) roată intermediară; *14*) osia motoare.

Schimbarea vitesei se realizează prin cuplarea a câtor două ambreiaje individuale ale roţilor dinţate, formând astfel linia cinematică corespunzătoare treptei de vitesă respective.

La schimbătoarele de vitesă mari (150···350 CP), inversorul de mers e montat în cutia schimbătorului; legătura dintre arborele de transmisiune şi cele două roţi dinţate se face printr'un manşon de crabotaj, comandat de o furcă acţionată de un servomotor cu aer comprimat, pentru ambele sensuri de mers, iar legătura la osiile motoare se face prin atacuri de osii. La schimbătoarele de vitesă mici (150 CP), inversorul de mers e combinat cu atacul de osie şi e montat direct pe osia motoare a automotorului.

1. **Schimbător de vitesă TAG** [коробка скоростей ЦАГ; boîte de vitesse TAG; TAG System Wechselgetriebe; TAG system change speed gear; TAG sebességváltó]: Schimbător de vitesă cu acţiune mecanică şi cu ambreiaje individuale, acţionat direct cu aer comprimat la fiecare treaptă de vitesă.

Schimbătorul de vitesă e format din următoarele părţi: cutia schimbătorului, constituită din două părţi, arborii cu roţi dinţate, cu ambreiaje individuale, acţionate direct cu aer comprimat.

Roţile dinţate, cu ambreiaje individuale pentru fiecare treaptă de vitesă, sunt libere pe arbori şi sunt permanent angrenate între ele. Fixarea lor pe arborii respectivi, pentru transmiterea mişcării, se face prin ambreiaje acţionate pneumatic printr'un disc de presare a lamelelor, pentru treapta de vitesă respectivă. Realizarea liniei cinematice pentru fiecare treaptă de vitesă se obţine prin acţiunea simultană a câtor două ambreiaje individuale de fixare a roţilor pe arborii de transmisiune.

2. **Schimbător de vitesă la autovehicule** [коробка скоростей автомашин; boîte de vitesse des autovéhicules; Kraftfahrzeugwechselgetriebe; autovehicle change speed gear; gépkocsi-sebes-

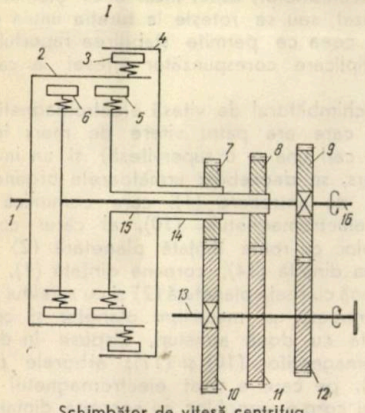
ségvalto]: Schimbător de viteză montat în sistemul de transmisiune al unui autovehicul, care poate fi autoturism, autocamion, tractor, etc. În general, la automobile se folosesc schimbătoare de viteză mecanice, hidraulice, electromagnetice, planetare, centrifuge.

Aceste schimbătoare de viteză se construesc cu 3···5 vitese, dintre cari una e, în general, priză directă (adică cu raportul de demultiplicare egal cu unitatea); uneori, se construesc schimbătoare şi cu una sau cu mai multe supervitese, cărora le corespund raporturi de demultiplicare supraunitare. —

Exemple de schimbătoare de viteză pentru autovehicule:

1. **Schimbător de viteză centrifug** [центробежная коробка скоростей; boîte de vitesse Kreis; Kreis Wechselgetriebe; Kreis's change speed gear; Kreis sebességváltó]: Schimbător de viteză la care trecerea dela o viteză la alta se realizează automat, prin forţa centrifugă a unor mase în mişcare de rotaţie. Schimbătorul cuprinde, afară de arborele de antrenare şi arborele principal, cuplaje cu acţiune centrifugă şi roţi dinţate în angrenare permanentă, dintre cari unele sunt semilibere (echipate cu dispozitiv de mers liber). Trecerea succesivă dela o viteză la alta se obţine prin intermediul cuplajelor centrifuge, cari sunt astfel prereglate, încât să se cupleze sau să se decupleze la o anumită turaţie a arborilor cu cari sunt solidarizate.

Fig. *I* reprezintă un schimbător de vitese centrifug, cu trei vitese (trei trepte de viteză), la care se deosebesc următoarele organe: arborele de

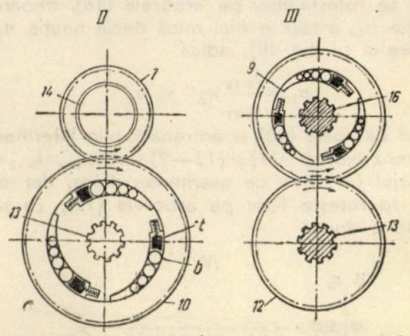


Schimbător de viteză centrifug.
1) arbore de antrenare; *2*) coroană de cuplaj, solidarizată cu arborele (*1*); *3*) sabot de cuplaj, legat elastic cu coroana (*2*); *4*) coroană de cuplaj, solidarizată cu arborele (*14*); *5*) sabot de cuplaj, legat elastic cu arborele (*15*); *6*) sabot de cuplaj, legat elastic cu arborele (*16*); *7*), *8*), *11*) şi *12*) roţi dinţate, calate pe arborii respectivi; *9*) şi *10*) roţi semilibere; *13*) arbore secundar; *14*) şi *15*) arbori tubulari; *16*) arbore principal.

antrenare (*1*), solidarizat cu coroana de cuplaj (*2*), pe care sunt legaţi elastic saboţii de cuplaj (*3*); arborele secundar (*13*), pe care sunt montate roata semiliberă (*10*) şi roţile calate (*11*) şi (*12*); arborele tubular (*14*), solidarizat cu coroana de cuplaj (*4*) şi pe care e calată roata dinţată (*7*); arborele tubular (*15*), solidarizat cu saboţii de cuplaj (*5*) şi pe care e calată roata dinţată (*8*); arborele principal (*16*), solidarizat cu saboţii de cuplaj (*6*) şi pe care e montată roata semiliberă (*9*). — La vitesa întâi, când turaţia arborelui de antrenare (*1*) depăşeşte o anumită valoare minimă (de ex. 600 rot/min), se strânge automat cuplajul (*3*—*4*) şi turaţia arborelui principal va fi

$$n'_p = n'_{16} = \frac{i_{9,12}}{i_{7,10}} n_m ,$$

unde $i_{7,10} = r_{10}/r_7$ e raportul dintre razele roţilor dinţate (*10*) şi (*7*), $i_{12,9} = r_9/r_{12} = 1$ e raportul dintre razele roţilor dinţate (*9*) şi (*12*), iar $n_m = n_1$ e turaţia arborelui de antrenare. Transmiterea mişcării dela arborele (*14*) la arborele (*16*) e posibilă datorită dispozitivelor de mers liber ale roţilor (*10*) şi (*9*) (v. fig. *II* şi *III*), deoarece roata (*10*)



Roţile semilibere ale schimbătorului de viteză centrifug. *II*) roata semiliberă (*10*), montată pe arborele secundar (*13*) şi angrenată permanent cu roata dinţată (*7*); *III*) roata semiliberă (*9*), montată pe arborele principal (*16*) şi angrenată permanent cu roata dinţată (*12*); *7*) şi *12*) roţi dinţate, calate pe arborii respectivi (*13*) şi (*14*); *b*) bilă; *t*) tampon.

iniţiază mişcarea arborelui (*13*), respectiv roata (*9*) iniţiază mişcarea arborelui (*16*). Turaţiile arborilor (*14*) şi (*15*) sunt

$$n'_{14} = n_m \text{ şi } n'_{15} = \frac{i_{8,11}}{i_{7,10}} n'_p ,$$

unde $i_{8,11} = r_{11}/r_8$ e raportul dintre razele roţilor dinţate (*11*) şi (*8*); saboţii (*5*) şi (*6*) sunt astfel prereglaţi, încât forţele centrifuge cari se exercită asupra lor la turaţiile respective n'_{15} şi n'_p, să fie insuficiente pentru strângerea cuplajelor (*5*—*2*) şi (*6*—*2*). — La vitesa a doua, când turaţia arborelui (*15*) depăşeşte o anumită valoare prescrisă n''_{15}, se strânge cuplajul (*5*—*2*) şi turaţia arborelui de antrenare se reduce la valoarea $n_m = n''_{15}$, care corespunde rezistenţelor la mers ale vehiculului (astfel, la trecerea dela vitesa întâi la a doua, vehiculul nu sufere şocuri). Turaţia arborelui principal va fi:

$$n''_p = n''_{16} = \frac{i_{9,12}}{i_{8,11}} n_m ,$$

care e posibilă datorită dispozitivului de mers

liber al roții (9), deoarece roata (9) inițiază mișcarea arborelui (16). Cuplajul (3—4) continuă să fie strâns, dar roata (10) se rotește liber pe arborele (13), turația n_{10} a roții fiind mai mică decât turația n_{13} a arborelui (v. fig. II), adică

$$n_{10}=\frac{1}{i_{7,10}}n_m < n_{13}=\frac{1}{i_{8,11}}n_m,$$

știind că $i_{7,10} > i_{8,11}$; saboții (6) sunt astfel prereglați, încât cuplajul (6—2) să nu se strângă nici la turația n_{16}'' a arborelui principal (16). — La viteza a treia (priza directă), când turația arborelui (16) depășește o anumită valoare prescrisă n_{16}''', se strânge cuplajul (6—2) și turația arborelui principal va fi

$$n_p''' = n_{16}''' = n_m,$$

care e turația arborelui de antrenare și care corespunde rezistențelor la mers ale vehiculului. Cuplajul (5—2) continuă să fie strâns, dar roata (10) se rotește liber pe arborele (16), deoarece turația n_{10} a roții e mai mică decât turația n_{16} a arborelui (v. fig. III), adică

$$n_{10}=\frac{i_{9,12}}{i_{8,11}}n_p'' < n_p''',$$

știind că roata (10) e antrenată prin intermediul angrenajelor (8—11) și (12—9) și că $i_{8,11} > i_{9,12}=1$; cuplajul (3—4) e de asemenea strâns, dar roata (10) se rotește liber pe arborele (13), ca și la viteza a doua.

IV

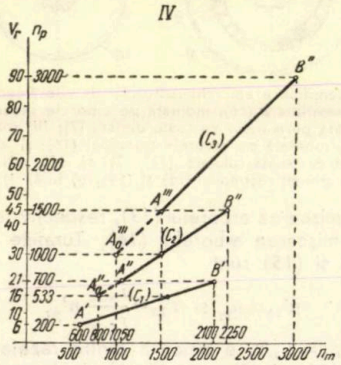


Diagrama vitezelor de rulare, în funcțiune de turația motorului. C_1), C_2) și C_3) curbele pentru „vitesa" (treapta de demultiplicare) întâi, respectiv a doua și a treia (priza directă); V_r') viteza de rulare a vehiculului (km/h); n_p) turația arborelui principal al schimbătorului de viteză (rot/min); n_m) turația motorului (rot/min); A') punctul corespunzător vitesei minime de rulare în „vitesa" întâia; A'') și A''') punctele corespunzătoare trecerii în „vitesa" a doua, respectiv a treia, la creșterea vitesei la rulare; A_0'') și A_0''') punctele corespunzătoare trecerii în „vitesa" întâi, respectiv a doua, la descreșterea vitesei de rulare; B'), B'') și B''') punctele corespunzătoare vitezelor maxime de rulare în „vitesele" respective.

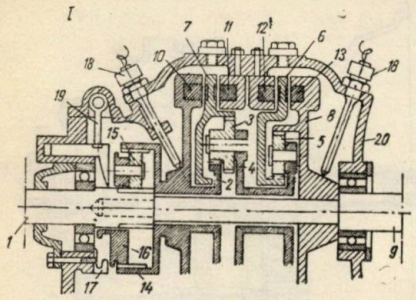
Când turația arborelui de antrenare scade, cuplajele se desfac în ordine inversă, dar la turații $n_p < n^{III}{}_p$ și $n_{15} < n^{II}{}_{15}$, ceea ce se asigură prin prereglarea corespunzătoare a saboților (6) și (5). Această întârziere de trecere la vitese inferioare e necesară pentru a evita un joc neîncetat de schimb de vitese, la turațiile limită.

Fig. IV reprezintă diagrama vitezelor de rulare (V_r') ale vehiculului, în funcțiune de turația arborelui de antrenare (adică n_m, de turația motorului), pentru $i_{7,10}=3$ și $i_{8,11}=3/2$, viteza maximă de rulare în priză directă fiind $V_n=90$ km/h la $n_m=n_n=3000$ rot/min. Sin. Schimbător de vitesă automat, Schimbător de vitesă Kreis.

1. **Schimbător de vitesă electromagnetic** [электромагнитная коробка скоростей; boîte de vitesse électromagnétique; elektromagnetisches Wechselgetriebe; electromagnetic change speed gear; elekromágneses sebességváltó]: Schimbător de vitesă la care arborele principal primește mișcarea dela arborele de antrenare, prin intermediul unor mecanisme planetare, fiecare dintre acestea având un element central (de ex. roata dințată planetară sau coroana dințată) care se găsește sub acțiunea unor electromagneți. Acest schimbător de vitesă cuprinde, afară de arborele de antrenare și de arborele principal, un număr de mecanisme planetare cu angrenare interioară, electromagneți cari se pot roti liber (fiind calați pe arborele principal) și electromagneți solidarizați cu carcasa schimbătorului. Numărul de trepte de vitesă depinde de numărul de mecanisme planetare — și schimbarea vitesei se obține când un electromagnet atrage unul dintre elementele centrale ale mecanismelor, astfel încât acest element este imobilizat sau se rotește la turația unuia dintre arbori, ceea ce permite stabilirea raportului de demultiplicare corespunzător vitesei la care se trece.

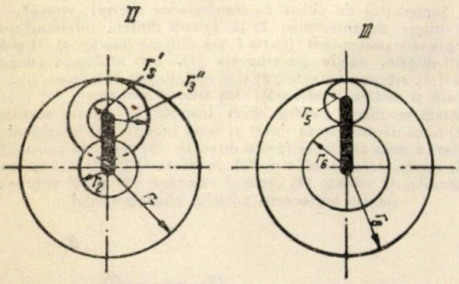
La schimbătorul de vitesă electromagnetic din fig. I, care are patru vitese de mers înainte (dintre cari una e o supervitesă) și un inversor de mers, se deosebesc următoarele organe: arborele de antrenare (1), care comunică mișcarea electromagnetului (10), al cărui corp e monobloc cu roata dințată planetară (2) și cu coroana dințată (14); coroana dințată (7), care, împreună cu roata planetară (2) și cu satelitul dublu (3), formează un mecanism planetar și care e echipată cu două armaturi, dispuse în dreptul electromagneților (10) și (11); arborele principal (9), pe care e calat electromagnetul (13), al cărui corp e monobloc cu coroana dințată (8); roata dințată planetară (6), care, împreună cu coroana dințată (8) și cu satelitul (5), formează al doilea mecanism planetar, și care e echipată cu două armaturi, dispuse în dreptul electromagneților (12) și (13); manșonul port-satelit (4), comun celor două mecanisme planetare, care se poate roti liber în jurul arborelui (9); port-satelitul (16), care, împreună cu coroana dințată (14) și cu satelitul (15), formează mecanismul planetar al inversorului de mers, satelitul fiind în angrenare permanentă cu arborele de antre-

nare; electromagneţii (11) şi (12), solidarizaţi cu carcasa schimbătorului (20). Pentru a determina



Schimbător de viteză electromagnetic, cu patru viteze şi cu inversor de mers.
1) arbore principal; 2) roată dinţată planetară (liberă pe arborele principal), care e monobloc cu coroana dinţată (14) şi electromagnetul (10); 3), 5) şi 15) sateliţi; 4) manşon port-satelit (liber pe arborele principal); 6) roată dinţată planetară (liberă pe arborele principal); 7) coroană dinţată (liberă pe arborele principal); 8) coroană dinţată (calată pe arborele principal), care e monobloc cu electromagnetul (13); 9) arbore principal; 11) şi 12) electromagneţi solidarizaţi cu carcasa (20); 16) port-satelit (liber pe arborele de antrenare); 17) opritor; 18) borne electrice; 19) pârghie de comandă; 20) carcasa schimbătorului.

raportul de demultiplicare în fiecare viteză a schimbătorului, se ţine seamă de raporturile de transmisiune ale celor două mecanisme planetare (v. fig. II şi III), cari sunt:



Mecanisme planetare ale schimbătorului de viteză electromagnetic.
II) mecanismul planetar 2—3—7; III) mecanismul planetar 6—5—8; r_2) şi r_6) razele cercurilor primitive ale roţilor dinţate planetar (2) şi (6); r'_3) şi r''_3) razele mică şi mare ale cercurilor primitive ale satelitului dublu (3); r_5) raza cercului primitiv al satelitului simplu (5); r_7) şi r_8) razele cercurilor primitive ale coroanelor dinţate (7) şi (8).

$$(1)\qquad \begin{cases} i_{27}=\dfrac{n_2-n_4}{n_7-n_4}=\dfrac{r_7\,r'_3}{r_2\,r''_3} \\ i_{68}=-\dfrac{n_6-n_4}{n_8-n_4}=\dfrac{r_8}{r_6}, \end{cases}$$

şi din cari rezultă turaţia arborelui principal

$$(2)\qquad n_p=(1+1/i_{68})\frac{n_2+n_7 i_{27}}{1+i_{27}}-n_6/i_{68},$$

unde n_2, n_6, n_7 şi n_8 sunt turaţiile, iar r_2, r_6, r_7 şi r_8 sunt razele cercurilor primitive ale roţilor dinţate la cari notaţiile din figură corespund acestor indici; n_4 e turaţia manşonului port-satelit (4); $n_p=n_8$ e turaţia arborelui principal (9); r'_3 şi r''_3 sunt razele cercurilor primitive (mică, respectiv mare) ale celor două dinţări ale satelitului dublu (3). Pentru vitesele de mers înainte se cuplează port-satelitul (16) cu coroana dinţată (14), şi astfel turaţia roţii planetare (2) devine egală cu cea a arborelui de antrenare (1), ştiind că

$$(3)\qquad i_{1,14}=-(n_{14}-n_{16})/(cn_n-n_{16}).$$

La vitesa întâi, coroana (7) e imobilizată şi roata planetară (6) se roteşte cu turaţia arborelui principal, fiind atrase de electromagnetul (11), respectiv (13), şi deci turaţia arborelui principal va fi (v. relaţia 2) $n_p=n_m:(1+i_{27})$, deoarece $n_7=0$ şi $n_6=n_p$. — La vitesa a doua, coroana (7) şi roata planetară (6) sunt imobilizate, fiind atrase de electromagnetul (11), respectiv (12), şi deci se obţine: $n_p=n_m\ (1+1/i_{68})/(1+i_{27})$, deoarece $n_7=n_6=0$. — La vitesa a treia, care e priza directă, coroana (7) se roteşte cu turaţia motorului şi roata planetară (6) se roteşte cu turaţia arborelui

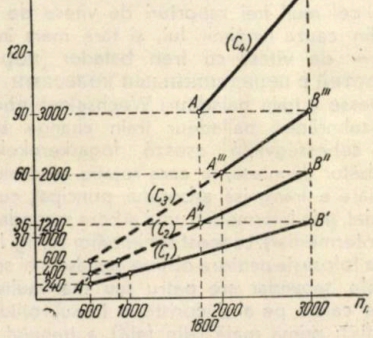


Diagrama vitezelor de rulare în funcţiune de turaţia motorului: C_1), C_2), C_3) şi C_4) curbele pentru „vitesa" (treapta de vitese) întâi, respectiv a treia (priza directă) şi a patra (supervitesă); V_r) vitesa de rulare a vehiculului (km/h); n_p) turaţia arborelui principal al schimbătorului de viteză (rot/min); n_m) turaţia motorului (rot/min); A') punctul corespunzător vitesei minime de rulare în „vitesa" întâi; A"), A''') şi A) punctele corespunzătoare trecerii în „vitesa" a doua, respectiv a treia şi a patra, la creşterea vitesei de rulare; B'), B"), B''') şi B) punctele corespunzătoare vitezelor maxime de rulare în „vitesele" respective.

principal, fiind atrase de electromagnetul (10), respectiv (13), şi deci se obţine $n_p=n_m$, deoarece $n_7=n_m$ şi $n_6=n_p$. — La vitesa a patra, numită supervitesă (căreia îi corespunde un anumit raport de multiplicare), coroana (7) continuă să se rotească cu turaţia motorului şi roata planetară (6) e imobilizată, fiind atrase de electromagnetul (10), respectiv (12), şi turaţia arborelui

principal va fi $n_p = (1 + 1/i_{68})\, n_m$, deoarece $n_7 = n_m$ şi $n_p = 0$. — La mersul înapoi se imobilizează portsatelitul (16), prin opritorul (17), şi astfel turaţia coroanei (14) va fi $n_{14} = -n_m i_{1,14}$, deoarece $n_{16} = 0$.

Figura IV reprezintă diagrama viteselor de rulare, în funcţiune de turaţia motorului, pentru $i_{27} = i_{68} = 3/2$, vitesa de rulare maximă în priza directă fiind $V_n = 10$ km/h, la turaţia nominală a motorului $n_n = 3000$ rot/min.

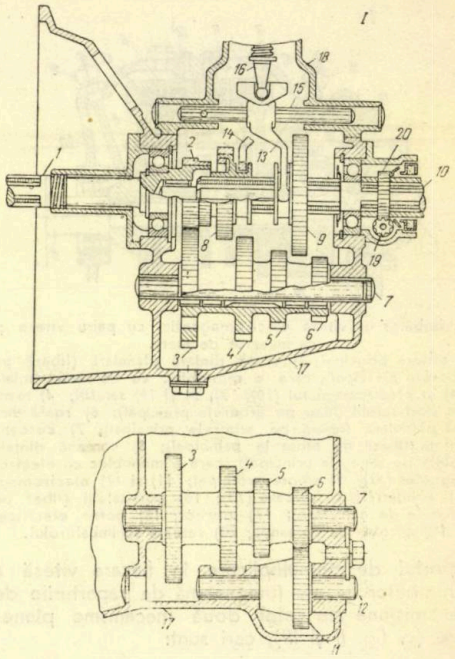
Schimbătorul de vitesă electromagnetic se foloseşte rar, din cauză că energia electrică pe care trebue să o furnizeze acumulatorul provoacă epuizarea rapidă a acestuia.

1. **Schimbător de vitesă cu cuplare directă, fără tren fix** прямая коробка скоростей; boîte de vitesse à prise directe sans train fixe; direkter Gangwechselgetriebe ohne feste Zahnräder; direct drive change speed gear without fixed train; direkt kapcsolású sebességváltó rögzitett fogaskerekek nélkül]: Schimbător de vitesă la care rotaţia arborelui de antrenare e transmisă direct arborelui principal, cu care e paralel, în carterul schimbătorului. Roţile dinţate ale arborelui de antrenare sunt fixe pe un manşon canelat, care culisează pe acest arbore, pentru a realiza diferite angrenări cu roţile fixe ale arborelui principal.

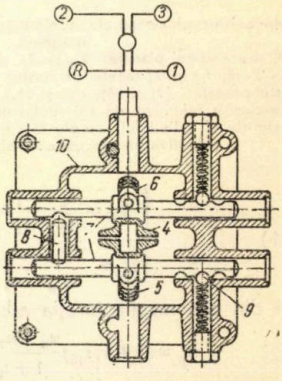
Acest fel de schimbător de vitesă e folosit pentru cel mult trei raporturi de vitese de rotaţie, din cauza lungimii lui, şi fără mers înapoi.

2. ~ **de vitesă cu tren balador** [коробка скоростей с передвижными колесами; boîte de vitesse à train baladeur; Wechselgetriebe mit Schubzahnräder; balladeur train change speed gear; sebességváltó csuszó fogaskerekekkel]: Schimbător de vitesă, la care rotaţia arborelui de antrenare e transmisă arborelui principal, cu care e coaxial, prin intermediul unui arbore secundar (arbore intermediar). La acest schimbător (v. fig. *I* şi *II*), care se foloseşte pentru a obţine carcase mai scurte, arborele secundar are patru sau mai multe roţi dinţate calate pe el şi constitue trenul roţilor fixe (tren fix); prima roată (din faţă) a trenului fix e permanent angrenată cu arborele motor, iar ultima, cu roata dinţată a arborelui auxiliar, cu ajutorul căreia se realizează mersul înapoi. Vitesele, adică treptele de vitesă (v. fig. *III*···*VI*), se obţin prin angrenarea succesivă a roţilor trenurilor baladoare ale arborelui principal, cu roţile trenului fix sau cu roata arborelui auxiliar. Baladoarele arborelui principal se manevrează prin furcile, respectiv prin maneta de vitese, care atacă una dintre barele de comandă ale furcilor; la angrenarea unei perechi de roţi se blochează celelalte furci, printr'un închizător (zăvor) cu bulon.

Pentru realizarea mersului fără sgomot, roţile dinţate au, la unele schimbătoare de vitesă, dinţi elicoidali rectificaţi; de asemenea, se folosesc manşoane crabotate baladoare, la cari ghiarele frontale (craboţii) se angrenează cu ghiarele corespunzătoare ale roţilor dinţate învecinate, şi cari se deplasează axial pe canelurile arborilor pe cari sunt montate. La schimbătoarele de vitesă cu manşoane crabotate baladoare, roţile baladoare (toate sau numai o parte dintre acestea)



Schimbător de vitesă cu tren balador cu trei „vitese". *1*) arbore de antrenare; *2*) şi *3*) roţi dinţate intermediare, angrenate permanent (roata 2 are dinţare dublă); *4*), *5*) şi *6*) roţi dinţate, calate pe arborele (7), cari alcătuesc „trenul fix"; *7*) arbore secundar; *8*) şi *9*) roţi dinţate baladoare (roata *8* are şi dinţare interioară); *10*) arbore principal; *11*) roată dinţată auxiliară, pentru mers înapoi; *12*) arbore auxiliar; *13*) furcă pentru vitesa întâi şi mers înapoi; *14*) furcă pentru vitesa a doua şi a treia (priza directă); *15*) bară de comandă; *16*) capătul inferior al manetei de vitese; *17*) carcasa schimbătorului de vitesă; *18*) capacul carcasei; *19*) şi *20*) angrenaj pentru antrenarea cablului vitesometrului.



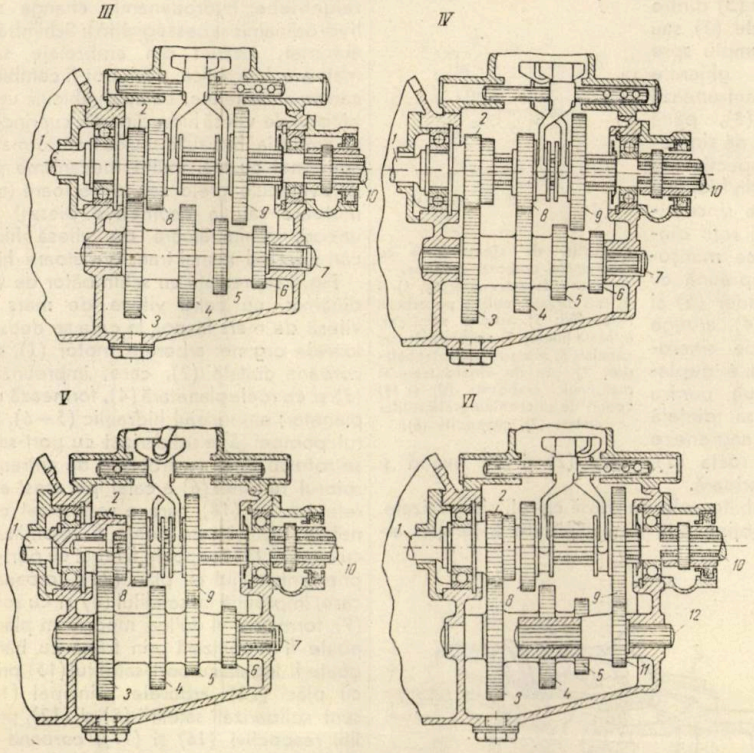
Secţiune prin capacul carcasei schimbătorului de vitesă. *1*), *2*) şi *3*) poziţiile manetei schimbătorului de vitese, pentru „vitesele" întâi, a doua şi a treia (priza directă); *R*) poziţia manetei pentru mers înapoi; *4*) locaşul capătului inferior al manetei de vitese; *5*) şi *6*) furci; *7*) bară de comandă; *8*) zăvor; *9*) bilă de siguranţă, cu resort; *10*) capacul carcasei.

sunt înlocuite prin roţi libere pe arborele principal şi angrenate permanent cu roţile corespunzătoare calate pe arborele secundar, schim-

barea vitezelor fiind obținută prin deplasarea manșoanelor crabotate, pe canelurile arborelui principal.

ladoare, înzestrate cu conuri de sincronizare.

Figura *I* reprezintă un dispozitiv de sincronizare cu manșon crabotat balador (8), la periferia căruia



Schimbătorul de viteză cu tren balador, reprezentat în diferite trepte de viteză.

III) viteza a treia sau priza directă, cu roțile (2) și (8) angrenate; *IV*) viteza a doua, cu roțile (4) și (8) angrenate; *V*) viteza întâi, cu roțile (5) și (9) angrenate; *VI*) mers-înapoi, cu roțile (6), (11) și (9) angrenate (secțiunea cuprinde axa arborelui auxiliar 12); 1) arbore de antrenare; 2) și 3) roți dințate intermediare, angrenate permanent; 3), 4), 5) și 6) roți dințate calat e pe arborele secundar (7); 8(și 9) roți baladoare; 10) arbore principal; 11) roată dințată auxiliară; 12) arbore auxiliar.

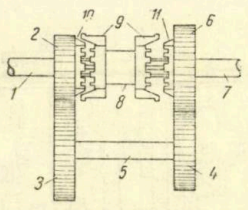
La construcțiile recente de schimbătoare, roțile cari se cuplează prin manșonul crabotat balador au dinți elicoidali, și sunt angrenate permanent cu roțile trenului secundar (tren fix), astfel încât schimbarea vitezelor și mersul roților angrenate sunt silențioase.

1. **Schimbător de viteză cu roți sincronizate** [коробка скоростей с синхронными колесами; boîte de vitesse à roues synchronisées; Wechselgetriebe mit synchronisierten Räder; change speed gear with synchronised wheels; szinkronizált fogas kerendű sebességváltó]: Schimbător de viteză, la care roțile dințate cari se angrenează sunt aduse la aceeași turație, adică la turația de sincronism, pentru a realiza o angrenare fără șgomot și șocuri. La acest schimbător, cu manșon crabotat balador (manșon cu ghiare frontale) sau cu roți dințate baladoare, se folosesc, în special, roți cu dințare elicoidală. Sincronizarea se realizează prin dispozitive de sincronizare, constituite fie din conuri de sincronizare, fie din manșoane crabotate bapot culisa axial — pe caneluri — două conuri de sincronizare (9), astfel încât să poată fi cuplate prin fricțiune cu conurile de sincronizare (10) și (11) ale roților dințate (2) și (6), cari sunt angrenate permanent cu roțile dințate (3), respectiv (6). Deplasând manșonul balador spre una dintre roțile dințate între cari se găsește, de exemplu spre roata (2), conul de sincronizare (9) al manșonului (8) ajunge în contact cu conul de sincronizare (10) al acestei roți și, după cuplarea prin adeziune (prin frecare de repaus) a acestor două conuri de sincronizare, manșonul (8) și arborele (7) vor ajunge la turația roții (2), respectiv a arborelui (1), pe care această roată e calată; dacă manșonul balador e deplasat mai mult spre această roată dințată, crabogii manșonului (8) se angrenează silențios cu aceia ai roții dințate (2), manșonul balador și roata dințată rotindu-se la turația de sincronism.

Figura *II* reprezintă un dispozitiv de sincronizare cu disc balador (5), solidarizat cu două roți

dințate laterale (6) și (7), la periferia căruia poate culisa un manșon (8), cu două conuri de sincronizare. Deplasând discul balador (5) dintre roțile dințate (2) sau (3), de exemplu spre roata (2), ghiarele acestuia antrenează manșonul (8), până când conul de sincronizare respectiv se cuplează prin fricțiune cu conul de sincronizare (9) al roții dințate; după ce manșonul (8), împreună cu discul balador (5) și arborele (4), ajunge la turația de sincronism, discul e deplasat mai mult, pentru ca roata sa idințată (6) să angreneze interior cu roata (2), roțile (2) și (3) având și dințare interioară.

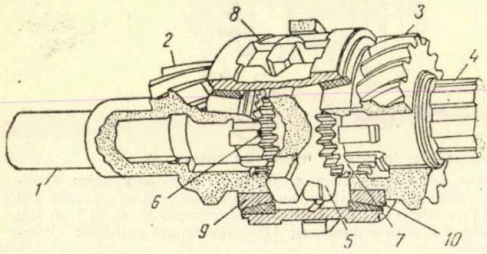
I



Dispozitiv de sincronizare cu manșon crabotat balador. 1) arbore de antrenare; 2), 3) și 4) roți dințate calate pe arborii respectivi; 5) arbore secundar; 6) roată liberă; 7) arbore antrenat canelat; 8) manșon crabotat balador; 9) con de sincronizare al manșonului crabotat; 10) și 11) conuri de sincronizare ale roților dințate (2), respectiv (6).

La schimbătoarele de viteză cu roți sincronizate, pentru a obține altă demultiplicare a turației ar-

II

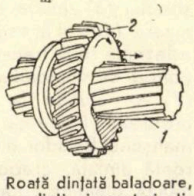


Dispozitiv de sincronizare cu disc balador, cu ghiare. 1) arbore de antrenare; 2) roată dințată calată pe arborele (1); 3) roată liberă; 4) arbore antrenat, canelat; 5) disc balador, cu ghiare; 6) și 7) roți dințate, solidarizate cu discul balador; 8) manșon cu două conuri de sincronizare, marginale; 9) și 10) conuri de sincronizare ale roților dințate (2), respectiv (3).

borelui motor, adică altă „viteză", nu e necesar să se varieze turația arborelui motor, deoarece egalizarea turației roților angrenate se realizează prin conurile de sincronizare.

Uneori, pentru a înlesni angrenarea roților dințate baladoare, acestea se construesc cu dinți și caneluri elicoidale (v. fig. III); arborele de transmisiune având, de asemenea, caneluri elicoidale, se obține o angrenare fără șocuri și fără sgomot. Aceste schimbătoare de viteză se numesc și schimbătoare sincronizate.

III



Roată dințată baladoare, cu dinți și caneluri elicoidale. 1) arbore canelat; 2) roată dințată baladoare.

1. **Schimbător de viteză hidrodinamic** [гидродинамическая коробка скоростей; boîte de vitesse hydrodynamique; hydrodynamisches Wechselgetriebe; hydrodynamic change speed gear; hydrodinamis sebességváltó]: Schimbător de viteză automat, alcătuit din ambreiaje sau transformatoare hidraulice, cari pot fi combinate cu mecanisme planetare. La autovehicule ușoare, schimbătorul de viteză hidrodinamic cuprinde, în general, un ambreiaj hidraulic sau cu transformator hidraulic, combinat cu mai multe mecanisme planetare; la autovehicule grele sau la tractoare (ca și la automotoare sau la locomotive Diesel), se folosesc, uneori, schimbătoare de viteză hidrodinamice, cari cuprind numai transformatoare hidraulice.

Fig. *I* reprezintă un schimbător de viteză hidrodinamic, cu patru vitese de mers înainte și o viteză de mers înapoi, la care se deosebesc următoarele organe: arborele motor (*1*), solidarizat cu coroana dințată (2), care, împreună cu satelitul (3) și cu roata planetară (4), formează un mecanism planetar; ambreiajul hidraulic (5—6), la care rotorul pompei (5) e solidarizat cu port-satelitul (*15*) și se rotește liber pe arborele de antrenare (*10*), iar rotorul turbinei (6) e calat pe acest arbore; arborele tubular (*18*), care e solidarizat cu roata planetară (4), și care poate fi imobilizat prin frâna cu bandă (*19*) sau poate fi legat cu port-satelitul (*15*) prin ambreiajul cu plăci (*21*); coroana dințată (7), care, împreună cu satelitul (*8*) și cu roata planetară (9), formează al doilea mecanism planetar, și care poate fi imobilizată prin frâna cu bandă (*20*) sau poate fi legată cu port-satelitul (*15*) prin ambreiajul cu plăci (*22*); arborele principal (*14*), cu care sunt solidarizați sateliții (*8*) și (*12*), prin port-sateliții respectivi (*16*) și (*17*); coroana dințată (*11*), care, împreună cu satelitul (*12*) și cu roata planetară (*13*), formează al treilea mecanism planetar, pentru mers înapoi. Raportul de demultiplicare în fiecare viteză de mers înainte se determină ținând seamă de raporturile de transmisiune ale primelor două mecanisme planetare, cari sunt

$$(1)\qquad \begin{cases} i_{42} = -\dfrac{n_2 - n_{15}}{n_4 - n_{15}} = \dfrac{r_4}{r_2}; \\ i_{97} = -\dfrac{n_7 - n_{16}}{n_9 - n_{16}} = \dfrac{r_9}{r_7} \end{cases}$$

și, cum $n_9 = n_{15}$, $n_2 = n_m$ și $n_{16} = n_{14} = n_p$, rezultă turația arborelui principal

$$n_p = \frac{1}{1+i_{97}}\left[n_7 + (n_m + n_4\, i_{42})\,\frac{i_{97}}{1+i_{42}}\right],$$

unde n_2, n_4, n_7 și n_9 sunt turațiile, iar r_2, r_4, r_7 și r_9 sunt razele cercurilor primitive ale roților dințate la cari notațiile din figură corespund acestor indici; n_{15} și n_{16} sunt turațiile port-sateliților (*15*) și (*16*); n_m e turația motorului. — La vitesa întâi, roata planetară (4) și coroana dințată (7) sunt imobilizate prin frânele (*19*) și (*20*), și rezultă

$$n_p = \frac{i_{97}}{(1+i_{42})\,(i+i_{97})}\,n_m,$$

deoarece $n_4 = n_7 = 0$. — La vitesa a doua, roata

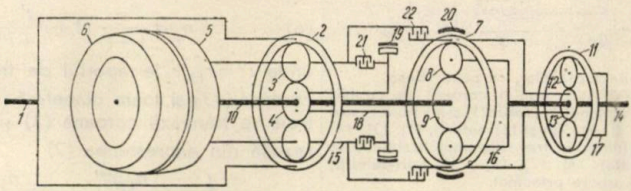
planetară (4) se cuplează cu port-satelitul (15) prin ambreiajul (21), şi coroana (7) rămâne imobilizată, astfel încât rezultă

$$n_p = \frac{i_{97}}{1 + i_{97}} n_m,$$

deoarece $n_4 = n_{15} = n_m$ (v. prima relaţie 1) şi $n_7 = 0$. — La vitesa a treia, roata planetară (4) e

Schimbarea vitezelor se obţine prin manevrarea unei manete care acţionează asupra unei valve automate, iar clapeta de accelerare e pusă în legătură cu un reductor; lichidul de circulaţie din ambreiajul hidraulic e debitat de o pompă, antrenată de arborele motor.

Fig. *II* reprezintă diagrama vitezelor de rulare, în funcţiune de turaţia motorului, pentru $i_{42} = 1/2$



Schimbător de vitesă hidrodinamic, cu patru vitese de mers înainte şi o vitesă de mers înapoi.
1) arbore motor; 2), 7) şi 11) coroane dinţate; 3), 8) şi 12) sateliţi; 4), 9) şi 13) roţi dinţate planetare, roata 9 fiind calată pe arborele de antrenare (10); 5) şi 6) pompa, respectiv turbina ambreiajului hidraulic, rotorul turbinei fiind calat pe arborele de antrenare (10); 14) arbore principal; 15), 16) şi 17) port-sateliţi; 18) arbore tubular; 19) şi 20) frâne cu bandă; 21) şi 22) ambreiaje cu plăci.

imobilizată şi coroana dinţată (7) se cuplează cu port-satelitul (15) prin ambreiajul (22), astfel încât rezultă

$$n_p = \frac{1}{1 + i_{42}} n_m,$$

deoarece $n_4 = 0$ şi $n_7 = n_{15} = n_p$ (v. a doua relaţie 1). — La vitesa a patra (priza directă), roata planetară (4) şi coroana dinţată (7) sunt cuplate

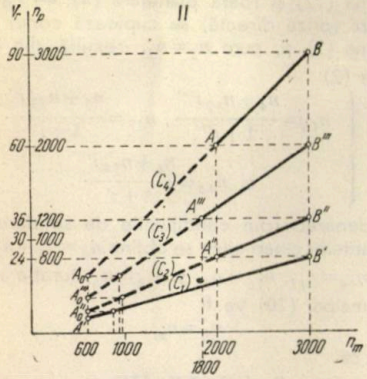


Diagrama vitezelor de rulare în funcţiune de turaţia motorului. C_1), C_2), C_3) şi C_4) curbele pentru „vitesa" (treapta de viteză) întâi, respectiv a doua, a treia şi a patra (priza directă); V_t) vitesa de rulare a vehiculului (km/h); n_p) turaţia arborelui principal al schimbătorului de vitesă (rot/min); n_m) turaţia motorului (rot/min); A') punctul corespunzător vitezei minime de rulare în „vitesa" întâi"; A"), A"') şi A) punctele corespunzătoare trecerii în „vitesa" a doua, respectiv a treia şi a patra, la creşterea vitezei de rulare; B'), B"), B"') şi B) punctele corespunzătoare vitezelor maxime de rulare în „vitesele" respective.

cu port-satelitul (15), prin ambreiajele (21) si (22), şi, deci, rezultă

$$n_p = n_m,$$

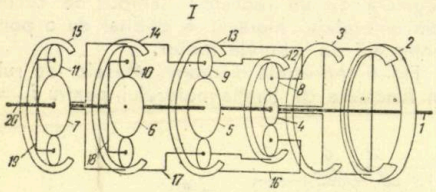
deoarece $n_4 = n_{15} = n_m$ şi $n_7 = n_{15} = n_m$.

şi $i_{97} = 2/3$, vitesa de rulare maximă în priză directă fiind $V_n = 90$ km/h, la turaţia nominală a motorului $n_n = 3000$ rot/min.

1. **Schimbător de vitesă planetar** [планетарная коробка скоростей; boîte de vitesse Wilson; Wilson Wechselgetriebe; Wilson's change speed gear; Wilson sebességváltó]: Schimbător de vitesă, la care arborele principal primeşte mişcarea, dela arborele de antrenare, prin intermediul unor mecanisme planetare, ale căror coroane pot fi blocate prin frâne cu bandă. Acest schimbător de vitesă cuprinde, afară de arborele de antrenare şi de arborele principal, un cuplaj conic şi mai multe mecanisme planetare cu angrenare interioară, ale căror coroane sunt înzestrate cu frâne cu bandă; cuplajul conic e alcătuit dintr'o coroană şi un con, iar fiecare mecanism planetar e alcătuit dintr'o roată dinţată planetară, doi sateliţi cu un port-satelit şi o coroană dinţată. Numărul vitezelor schimbătorului (treptele de vitesă) depinde de numărul mecanismelor planetare; schimbarea vitesei se obţine prin frânarea coroanei cuplajului sau a coroanei unuia dintre mecanismele planetare, ceea ce permite stabilirea raportului de demultiplicare corespunzător vitesei la care se trece.

La schimbătorul de vitesă planetar din fig. *I*, care are patru vitese de mers înainte şi o vitesă de mers—înapoi, se deosebesc următoarele organe: un arbore de antrenare (1), pe care sunt calate un con de cuplaj (2) şi două roţi dinţate planetare (5) şi (6) şi în jurul căruia se poate roti liber o altă roată planetară (4); o coroană de cuplaj (3), solidarizată cu roata planetară liberă (4) şi care se poate cupla cu conul (2) sau poate fi imobilizată printr'o frână cu bandă (nu e reprezentată în desen), patru perechi de sateliţi (8), (9), (10), şi (11), cari au mişcare de

rotație în jurul axelor lor și o mișcare de revoluție în jurul roților planetare respective; patru coroane dințate (12), (13), (14) și (15), dintre cari numai



Schimbător de vitesă planetar, cu patru vitese.
1) arbore de antrenare; 2) și 3) con și coroană de cuplaj; 4), 5), 6) și 7) roți dințate planetare, roțile (5) și (6) fiind calate pe arborele principal; 8), 9), 10) și 11) sateliți; 12), 13), 14) și 15) coroane dințate (ultimele trei fiind imobilizabile, prin frâne cu bandă, nefigurate); 16), 17), 18) și 19) port-sateliți; 20) arbore principal.

ultimele trei pot fi imobilizate prin câte o frână cu bandă (nu e reprezentată în desen); un port-satelit (16), solidarizat cu coroana (13), un port-satelit (17), solidarizat cu coroanele (12) și (14), doi port-sateliți (18) și (19), solidarizați cu arborele (20); un arbore principal (20), în jurul căruia se rotește liber o roată dințată planetară (7). Pentru a determina raportul de demultiplicare în fiecare vitesă a schimbătorului, se ține seamă de legăturile rigide dintre elementele cinematice ale schimbătorului și de expresiunea generală a raportului de transmisiune i a oricăruia dintre mecanismele planetare ale acestuia, adică

$$(1) \qquad i=-\frac{n_p-n_b}{n_c-n_b}=\frac{r_c}{r_p}.$$

Expresiunea se poate pune sub forma

$$(2) \qquad n_b=\frac{n_p+n_c\,i}{1+i},$$

unde n_p, n_c și n_b sunt turațiile roții dințate planetare, a coroanei dințate și a port-satelitului, iar r_p și r_c sunt razele roții dințate planetare și a coroanei. Cu notațiile pentru elementele cinematice ale schimbătorului (v. fig. 1), turațiile roților planetare (n_p) sunt n_4, n_5, n_6 și n_7, turațiile coroanelor dințate (n_c) sunt n_{12}, n_{13}, n_{14} și n_{15}, turațiile port-sateliților (n_b) sunt n_{16}, n_{17}, n_{18} și n_{19}, turația arborelui de antrenare e $n_m=n_1$ iar turația arborelui principal e $n_p=n_{20}$. — La vitesa întâi se frânează coroana (14) și, cum $n_c=n_{14}=0$, rezultă din expresiunea (2)

$$(3) \qquad n_{18}=\frac{n_6}{1+i'}$$

sau, deoarece din condițiunile de solidarizare a elementelor cinematice se obține $n_6=n_m$ și $n_{18}=n_p$, turația arborelui principal (20) va fi

$$(4) \qquad n_p=\frac{n_m}{1+i'},$$

unde $i'=r_{14}/r_6$ e raportul de transmisiune dintre coroana (14) și roata planetară (6). — La vitesa a doua se frânează coroana (13) și, cum $n_c=n_{13}=0$, rezultă din expresiunea (2)

$$(5) \qquad n_{17}=\frac{n_5}{1+i''} \quad \text{și} \quad n_{18}=\frac{n_6+n_{14}i'}{1+i'}$$

sau, deoarece din condițiunile de solidarizare a elementelor cinematice se obține $n_5=n_6=n_m$, $n_{17}=n_{14}$ și $n_{18}=n_p$, turația arborelui principal (20) va fi

$$(6) \qquad n_p=\frac{n_m}{1+i'}\left(1+\frac{i'}{1+i''}\right),$$

unde $i''=r_{13}/r_5$ e raportul de transmisiune dintre coroana (13) și roata planetară (5). — La vitesa a treia se frânează coroana (3) și, cum $n_3=n_4=0$, rezultă din expresiunea (2)

$$(7) \qquad \begin{cases} n_{16}=\dfrac{n_{12}i'''}{1+i'''} & n_{17}=\dfrac{n_5+n_{13}i''}{1+i''} \\ \text{și } n_{18}=\dfrac{n_6+n_{14}i'}{1+i'} \end{cases}$$

sau, deoarece din condițiunile de solidarizare a elementelor cinematice se obține $n_5=n_6=n_m$, $n_{17}=n_{14}=n_{12}$, $n_{16}=n_{13}$ și $n_{18}=n_p$, turația arborelui principal (20) va fi

$$(8) \qquad n_p=\frac{n_m}{1+i'}\left(1+\frac{i'}{1+\dfrac{i''}{1+i'''}}\right),$$

unde $i'''=r_{12}/r_4$ e raportul de transmisiune dintre coroana (12) și roata planetară (4). — La vitesa a patra (priza directă) se cuplează conul (2) cu coroana (3) și, cum $n_2=n_3$, rezultă din expresiunea (2)

$$(9) \qquad \begin{cases} n_{16}=\dfrac{n_4+n_{12}i'''}{1+i'''}, & n_{17}=\dfrac{n_5+n_{13}i''}{1+i''} \\ \text{și } n_{18}=\dfrac{n_6+n_{14}i'}{1+i'} \end{cases}$$

sau, deoarece din condițiunile de solidarizare a elementelor cinematice se obține $n_6=n_5=n_4=n_m$, $n_{17}=n_{14}=n_{12}$, $n_{16}=n_{13}$ și $n_{18}=n_p$, turația arborelui principal (20) va fi

$$(10) \qquad n_p=n_m$$

știind că

$$(9') \qquad n_{17}=n_{14}=n_{12}=n_m,$$

ceea ce rezultă din primele două relații (9). — La mersul înapoi se frânează coroana (15) și, cum $n_{15}=0$, rezultă din expresiunea (2)

$$n_{19}=\frac{n_7}{1+i^\circ}$$

sau, deoarece $n_7=-n_{12}=-n_m$ (v. relația 9') și $n_{19}=n_p$, turația arborelui principal (20) va fi

$$n_p=-\frac{n_m}{1+i^\circ},$$

unde $i^\circ=r_{15}/r_7$ e raportul de transmisiune dintre coroana (15) și roata planetară (7).

Fig. *II* reprezintă diagrama vitezelor de rulare în funcțiune de turația motorului, pentru

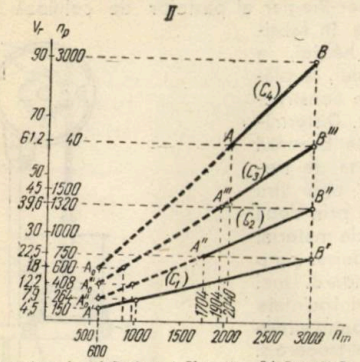


Diagrama vitezelor de rulare în funcțiune de turația motorului. C_1), C_2), C_3) și C_4) curbele pentru „vitesa" (treapta de viteză) întâi, respectiv a doua, a treia și a patra (priza directă); V_r) viteza de rulare a vehiculului (km/h); n_p) turația arborelui principal al schimbătorului de viteză (rot/min); n_m) turația motorului (rot/min); *A'*) punctul corespunzător vitezei minime de rulare în „vitesa" întâi; *A''*), *A'''*) și *A*) punctele corespunzătoare trecerii în „vitesa" a doua, respectiv a treia și a patra, la creșterea vitezei de rulare; A_0''), A_0''') și A_0) punctele corespunzătoare trecerii în „vitesa" întâia, respectiv a doua și a treia, la descreșterea vitezei de rulare; *B'*), *B''*), *B'''*) și *B*) punctele corespunzătoare vitezelor maxime de rulare în „vitesele" respective.

$i' = i'' = i''' = 3$, viteza de rulare maximă (în priză directă) fiind $V_n = 90$ km/h la turația motorului $n_n = 300$ rot/min. Sin. Schimbător de viteză Wilson.

1. **Schimbător** de viteză suplementar [дополнителная коробка скоростей; boîte de vitesse supplémentaire; ergänzendes Getriebewechsel; supplementary change speed gear; kiegészítő sebességváltó]: Schimbător de viteză folosit ca al doilea schimbător, la unele vehicule cari trebue să ruleze pe terenuri cu rezistență mare la înaintare. Acest schimbător de viteză are două trepte, adică două „vitese", prima cu raportul de demultiplicare 1, iar a doua cu raportul de demultiplicare de cca 2,2. În mersul pe căi normale, schimbătorul de viteză suplementar e ținut în viteza întâi, nefiind utilizat de conducătorul autovehiculului. Acest schimbător se montează numai la autovehicule cu destinații speciale.

2. **Schimbător** de viteză la locomotive Diesel [коробка скоростей тепловоза; boîte de vitesse des locomotives Diesel; Diesellokomotive-Wechselgetriebe; Diesel locomotive change speed gear; Dieselmozdony-sebességváltó]. C. f.: Schimbător de viteză montat în transmisiunea unei locomotive antrenate de un motor Diesel.

Schimbătoarele de viteză folosite sunt mecanice sau hidraulice, după felul energiei de acționare.

Schimbătoarele de viteză mecanice au patru sau cinci trepte de viteză. Ele se construesc în dispoziția cu doi sau cu trei arbori de transmisiune. În general, tipurile de schimbătoare mecanice folosite la locomotivele Diesel sunt identice cu cele dela automotoare. Ele se folosesc la locomotive Diesel de putere mică (aproximativ 150···350 CP; v. și sub Transmisiune mecanică la locomotive Diesel).

Schimbătoarele de viteză hidraulice pot fi cu ambreiaj hidraulic, cu transformator hidraulic, sau pot fi combinate. — Schimbătoarele cu transformator hidraulic servesc, în general, la demarare și la mersul în rampă, putând realiza un cuplu motor mare, la viteza redusă a locomotivei. Schimbătoarele de viteză cu ambreiaj hidraulic servesc la mersul în palier, fiindcă pot realiza ușor vitese mari de mers ale locomotivei.

Schimbătoarele de viteză hidraulice se folosesc, în general, la locomotive de putere medie, de 500···1 000 CP (v. și sub Transmisiune hidraulică la locomotive Diesel).

3. **Schimbător** de viteză pentru tractoare [тракторная коробка скоростей; boîte de vitesse pour tracteurs; Wechselgetriebe für Traktoren; change speed gear for tractors; traktor-sebességváltó]: Schimbător de viteză montat în transmisiunea unui tractor care are ca sursă de energie un motor cu ardere internă, pentru învingerea rezistenței la tracțiune și formând o transmisiune elastică între motor și osiile motoare.

Schimbătoarele de viteză folosite la tractoare sunt, în marea lor majoritate, schimbătoare mecanice cu 4···5 trepte de viteză, atât la tractoarele cu roți, cât și la cele pe șenilă.

Schimbătorul de viteză cu acțiune mecanică, pentru tractoare, e asemănător cu schimbătorul de viteză cu acțiune mecanică dela autovehicule, fiind însă de construcție mai robustă, necesară pentru învingerea solicitărilor mai puternice ale tractorului; el e aproape totdeauna combinat, într'o singură carcasă, cu diferențialul tractorului, având și o roată de transmisiune pentru curea, prin care pot fi acționate diferite mașini agricole (batoze).

La unele tractoare grele, utilizate la lucrări de terasamente, se folosesc și schimbătoare de viteză hidraulice, formate din transformator hidraulic și cu angrenaje.

4. **Schip.** V. Skip.

5. **Schiță** [эскиз, набросок; croquis; Skizze; sketch; vázlat, vázlatrajz]. *Gen.*: 1. Desen pentru uz intern, executat fugitiv și reprezentând deci numai aproximativ obiectul desenat. — 2. Prima concepție, încă nefinisată, a unei lucrări.

6. **Schiță** cadastrală de plantare [кадастровый кроки; croquis cadastral de signaux trigonométriques; Signalisierungsskizze; triangulation draught; jelzési vázlatrajz]. *Geod.*: Schiță la scara 1:10 000, rareori 1:20 000, pe care se construește cadrul secțiunilor, intravilanul, și toate punctele de triangulație, incluziv cele de ordinul al cincilea, la care se adaugă rețeaua drumurilor.

7. **Schiță** topografică [топографический эскиз; esquisse topographique; topographische Skizze; topographical sketch; topográfiai vázlatrajz]. *Topog.*: Desen executat expeditiv, fie după

o hartă existentă, fie după natură, care urmăreşte să redea detaliile topografice ale unei porţiuni de teren. Sin. Crochiu.

1. **Schiţian.** V. Werfenian.

2. **chizaster.** *Paleont.:* Gen de echinid cu testul cordiform, neregulat, cu petalele inegal desvoltate. Specii fosile de schizaster se întâlnesc în Terţiar. Trăieşte şi în prezent, în mări.

3. **Schizodont** [скизодонт; schizodonte; Schizodontschloß; schizodont; schizodont]. *Zool.:* Tip de ţâţână de lamelibranhiat, având numai dinţi cardinali, puţini şi rari. Pe valva stângă se găseşte un singur dinte triunghiular, despărţind două fosete; pe valva dreaptă sunt doi dinţi lamelari, limitând o fosetă mare. Acest tip nu există decât la câteva genuri, printre cari cel mai important este Trigonia. V. Ţâţână.

4. **Schizolit** [скизолит; schizolite; Schizolith; schizolite; schizolit]. *Petr.:* Rocă plutonică, respectiv rocă filoniană diferenţiată, acidă (aplit) sau bazică (lamprofir). Se înrudeşte, din punctul de vedere chimic, cu roca corespunzătoare din adâncime, şi apa e atât în masivul eruptiv din care a rezultat, cât şi în rocele din jurul masivului.

5. **Schloenbachia.** *Paleont.:* Gen de amonit, cu cochilia mai mult sau mai puţin ombilicată, cu marginea externă lată şi dungată cu o creastă puternică şi netă, iar pe laturi purtând coaste arcuite înainte, deseori noduloase. Cuprinde specii foarte caracteristice pentru etajele Cretacicului.

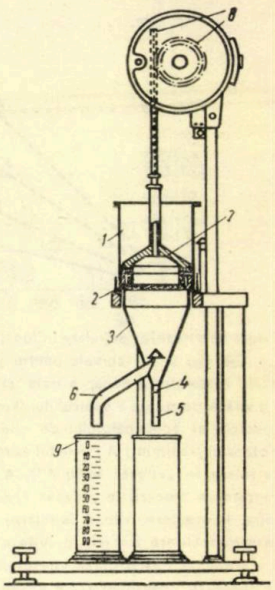
6. **Schlumberger,** dispozitiv ~ [приспособление Шлумбергер; dispositif S.; S. Meßanordnung; S.'s device; S. készülék]. *Mine:* Dispozitiv folosit în prospecţiunea electrică a solului, pentru determinarea rezistivităţii aparente. Se măsoară diferenţa de potenţial dintre electrozi impolarizabili, legaţi la bornele unui generator de curent continuu, introduşi în pământ, cum şi intensitatea I a curentului electric care trece prin pământ. Rezistivitatea aparentă este dată de formula:

$$\rho_a = K \cdot \frac{\Delta V}{I},$$

în care K este o constantă dependentă de dimensiunile dispozitivului.

7. **Schoop,** procedeu ~ de metalizare [способ Шупа металлизации посредством распыливания; procédé de métallisation S.; S. Metallisierungsverfahren; S.'s metalization process; S. fémbevonási eljárás]. Procedeu de metalizare prin pulverizare a unor metale sau aliaje la care materialul de pulverizat este sub formă de sârmă cu diametrul de cca 1 mm. Metalizarea se efectuează cu un pistol cu gaze combustibile, sau cu încălzire electrică. Sârma metalizantă, după topirea în pistol este pulverizată foarte fin, iar prin împroşcarea puternică pe suprafaţa corpului de metalizat, particulele se sudează între ele, formând o îmbrăcăminte omogenă pe corpul receptor. V. şi sub Metalizare prin pulverizare.

8. **Schopper-Riegler,** aparat ~ [аппарат Шопера-Риглера; appareil S.-R.; S.-R. Apparat; S.-R. apparatus; S.-R. berendezés]. *Ind. hârt.:* Aparat pentru determinarea gradului de măcinare a pastelor de celuloză întrebuinţate în fabricarea hârtiei, a mucavalei, a plăcilor de construcţie, etc. Determinarea se bazează pe vitesa de trecere a unui litru de apă prin două grame de material fibros depus pe o sită standard. Unei măcinări înaintate îi corespund vitese mici de trecere şi un număr mare de grade Schopper-Riegler. Aparatul se bazează pe folosirea a două conducte diferite, pentru scurgerea apei filtrate prin material; o conductă centrală, cu un ajutaj cu orificiu mic (care permite numai scurgerea lentă a apei), — şi o conductă laterală largă, prin care se evacuează apa care nu a trecut prin orificiul primei conducte. Apa scursă prin conducta largă e colectată într'un cilindru de sticlă gradat de sus în jos, în 100 grade Schopper-Riegler (v. fig.). Dacă pasta a fost fin măcinată, apa se filtrează încet prin ea şi are timp să treacă prin conducta centrală; astfel, numai o cantitate mică trece prin conducta laterală, în cilindrul gradat, indicând un număr mare de grade Schopper-Riegler (de ex. pasta pentru hârtie de ziar are 65-70 grade Schopper-Riegler). Dacă pasta e mai brută, apa trece repede prin materialul de pe sită, depăşind debitul prin orificiul din conducta centrală, — şi umple mai mult cilindrul gradat, indicând un grad mic de măcinare (de ex. pasta brută de rafinor, folosită la formarea plăcilor izolatoare, are cca 16···18 grade Schopper-Riegler).



Aparat Schopper-Riegler. 1) vas cu fund de sită, pentru apă; 2) sită pentru depunerea materialului analizat; 3) pâlnie conică; 4) ajutaj cu orificiu mic; 5) tub de scurgere a apei filtrate încet; 6) tub de scurgere a apei filtrate repede; 7) con (piston) de închidere a vasului (1); 8) mecanism (cu angrenaj de cremalieră) pentru ridicarea rapidă a conului; 9) cilindru de măsură, gradat în grade Schopper-Riegler.

9. **Schotten-Baumann,** metoda ~ [способ Шоттен-Бауман; méthode S.-B.; S.-B. Verfahren; S.-B. method; Sch.-B. eljárás]. *Chim.:* Metodă de sinteză folosită în Chimia organică pentru esterificarea fenolilor. Consistă în agitarea unei soluţii de fenolat alcalin, cu clorura acidă

respectivă, în prezența unui exces de alcalii. Se produce următoarea reacție:

$$R-ONa+ClOC-R' \rightarrow ROOC-R'+NaCl.$$

Metoda e foarte mult folosită în industria chimico-farmaceutică.

1. **Schwagerina.** *Paleont.*: Gen de foraminifer cu căsuța sferică, cu forme caracteristice pentru Carbonifer și Permian.

2. **Schwazit** [швазит, ртутная блеская руда; schwazite; Schwazit, Quecksilberfahlerz; mercurial fahlore; schwazit, higanyfakóérc]. *Mineral.*: $(Cu_2Hg, Fe, Zn)_3.(Sb, As)_2.S_6$. Sulfură de cupru, mercur, fier, zinc, etc. cu stibiu și arsen, cu luciu metalic, coloare cenușie închisă până la neagră, urma neagră, duritatea 3,5 și gr. sp. 5···5,36. Se găsește în filoane hidrotermale, împreună cu cinabru, mercur nativ, calcopirită, baritină, siderază și cuarț. E un minereu de argint și mercur.

3. **Schweitzer, soluție ~** [раствор Швейцера; solution S.; S. Lösung; S.'s reagent; Sch. oldat]. *Chim.*: $[Cu(NH_3)_4](OH)_2$. Hidroxid tetraminocupric, obținut prin disolvarea hidroxidului cupric în soluție de amoniac, sau prin disolvarea cuprului în amoniac, în prezența aerului. Are coloare albastră. Este o bază puternică. Are proprietatea de a disolva celuloza. Este folosită în industria fibrelor artificiale cu bază de celuloză. Sin. Cuproxam.

4. **Scilaină** [сцилин; scillaine; Scillain; scillin; szcillin]. *Chim.*: Glucozid toxic extras din bulbul cepei de mare Urginea scilla (Scilla maritima). Se întrebuințează ca rodenticid selectiv contra șoarecilor, — și în medicină, fiind un tonic cardiac.

5. **Scilla.** *Bot.*: Gen de plante bulboase din familia liliaceelor, lilividee, cu frunze brazilare, alungite sau ovale, cu flori mici și potrivite, cu pedunculi articulați, în panicule multiflore, sau cu flori puține, cu periant foarte rezistent și cu foliolele libere, sau unite la bază. Acest gen cuprinde cca 80 de specii, răspândite în regiunile temperate. La noi se cunosc următoarele specii: S. bifolia L.; S. autumnalis L.; S. amoena L.; S. bithynica Boiss; etc.

6. **Scindare** [расщепление; scindement; Zerteilung; scission; felosztás]. *Chim.*: Descompunerea unei combinații chimice în combinații mai simple, cu ajutorul unui agent fizic sau chimic. Prin hidroliză acidă sau bazică, molecula unui ester ($R-COOR'$) se scindează în acidul respectiv ($R-COOH$) și în alcoolul respectiv ($R'OH$). Esterii β cetonici suferă scindări specifice, după cum hidroliza lor se face în mediu slab, respectiv puternic, acid sau bazic. Reacția de hidroliză în mediu slab acid sau bazic duce la o cetonă, bioxid de carbon și alcool — și se numește scindare cetonică:

$$R-CO-CH_2-COOR' \xrightarrow{+H_2O} R-CO-CH_3+CO_2+R'OH$$

Reacția de hidroliză în mediu puternic acid sau bazic duce la acizi și alcool — și se numește scindare acidă:

$$R-CO-CH_2-COOR' \xrightarrow{H_2O} RCOOH+CH_3COOH+R'OH.$$

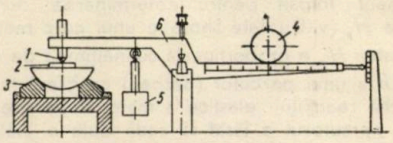
7. **~ acidă** [кислотное расщепление; scindement acide; saure Zerteilung; acid scission; sav-felosztás]. V. sub Scindare.

8. **~ cetonică** [кетонное расщепление; scindement cétonique; ketonische Zerteilung; cetonic scission; keton-felosztás]. V. sub Scindare.

9. **Scintilație:** Sin. Scânteiere (v.).

10. **Sclaiuri.** *Ind. tăr.*: Parte componentă a unui joagăr, care poartă bușteanul, când a trecut de ferestrău (v. fig. sub Joagăr).

11. **Sclerometru** [склерометр; scléromètre; Sklerometer, Härtemesser; sclerometer; szklerométer, keménységmérő]. Rez. *mat.*: Instrument folosit pentru determinarea durității Martens (v. Duritate Martens) a unui corp metalic. Duritatea se exprimă prin apăsarea (în grame) sub care un con de diamant, cu unghiul la vârf de 90°, face



Schema sclerometrului.
1) con de diamant; 2) epruvetă; 3) masă; 4) contragreutate deplasabilă; 5) greutate fixă; 6) pârghie.

pe suprafața lustruită a epruvetei de încercat o sgârietură cu lățimea de 0,01 mm; uneori, ea se exprimă prin lățimea sgârieturii la diverse sarcini. Epruveta de încercat (2) se așază pe masa (3) a aparatului (v. fig.), iar conul de diamant (1) e apăsat pe fața superioară, lustruită și dispusă orizontal, a epruvetei, cu o anumită forță, obținută prin deplasarea contragreutății (4). Deplasând masa cu viteză constantă, suprafața piesei e sgâriată de conul de diamant. Se obțin sgârieturi pentru diferite apăsări ale vârfului de diamant; astfel, se poate trasa curba care exprimă dependența dintre lățimea sgârieturii (măsurată la microscop) și apăsare. Curba se trasează, de obiceiu, în axele de coordonate: apăsare — pătratul lățimii sgârieturii, deoarece, în acest caz, curba de dependență e rectilinie.

Determinarea durității prin sgâriere nu e influențată de ecruisaj; ea permite și determinarea durității componenților structurali izolați. Prezintă desavantajul unei durate mari a determinării și al faptului că suprafața metalică încercată se distruge.

Cu această încercare se poate aprecia și rezistența de rupere la tracțiune a materialului încercat, care e dată (după Davidenco) de următoarea relație:

$$\sigma_r = 4{,}02\ (\frac{1}{b_{50}} - 22{,}5)\ kg/mm^2,$$

în care b_{50} reprezintă lățimea sgârieturii, în mm pentru o apăsare de 50 g.

12. **Sclerometru** de radiație [радиационный склерометр; scléromètre de radiation; Strahlungssklerometer; radiation sclerometer; sugárzási szklerométer]. *Fiz.*: Cualimetru de radiație, bazat pe tensiunea electrică efectivă aplicată între

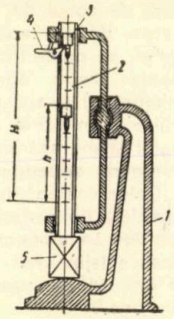
anodul şi catodul tubului care emite radiaţie electromagnetică.

1. **Scleroproteine** [склеропротеины; scléroprotéines; Skleroproteine; scleroproteins; szkleroprotein]. *Chim.:* Proteinele scheletului. Se găsesc în organismul animal, în stare solidă sau ca geluri. Dau rezistenţă mecanică diferitelor organe. Cele mai importante scleroproteine sunt: cheratina, care se găseşte în coarne, în unghii, pene, păr, lână, epidermă; stroma, din muşchi; colagenul(v.); sericina şi fibroina din mătasea naturală; spongina din buretele de mare; conchiolina din scoici; gorgolina din mărgean, etc. Scleroproteinele nu au valoare nutritivă.

2. **Scleroscop** [склероскоп; scléroscope; Fallhärteprüfer; ballhardness tester; szkleroszkop, dinamikus keménységmérő]. *Rez. mat.:* Instrument folosit pentru determinarea durităţii Shore H_s (v. Duritate Shore) a unui corp metalic. Duritatea H_s e proporţională cu înălţimea de ricoşare h a unui percutor (berbec) cu greutatea G, datorită reacţiunii elastice a materialului încercat, când percutorul e lăsat să cadă dela o înălţime H asupra suprafeţei orizontale a materialului încercat. Energia de lovire a percutorului e $W_1 = HG$. O parte din această energie se consumă prin deformaţia plastică a materialului încercat, iar cealaltă parte, prin deformaţie elastică; aceasta din urmă se restitue prin ricoşarea percutorului până la înălţimea h şi are valoarea: $W_2 = hG$. Energia pierdută prin deformaţie plastică:

$$W = W_1 - W_2 = G\,(H - h)$$

e cu atât mai mare, cu cât h e mai mic (G şi H fiind constante pentru un aparat dat) şi duritatea Shore a materialului creşte cu înălţimea de ricoşare a percutorului.



Scleroscop tip S.
1) batiu; 2) tub de sticlă; 3) percutor; 4) zăvor; 5) epruvetă; *H*) înălţime constantă de cădere a percutorului; *h*) înălţime de ricoşare a percutorului.

Scleroscopul tip S, de construcţie sovietică (v. fig.), se compune din batiul (1), pe care e fixat vertical tubul de sticlă (2), având diviziuni dela 0 la 140. În interiorul tubului se deplasează (cu frecare foarte mică) percutorul cilindric de oţel (3), având greutatea de 2,5 g şi la al cărui capăt activ e montat un vârf sferic de diamant, cu diametrul de 2,5 mm. Percutorul e lăsat să cadă pe suprafaţa epruvetei (5), dela o înălţime $H = 254$ mm. Înălţimea de ricoşare a percutorului se citeşte pe scara tubului de sticlă (2), etalonată empiric, valoarea respectivă reprezentând duritatea H_s a materialului epruvetei încercate; duritatea $H_s = 100$ corespunde durităţii oţelului de scule, cu conţinut mare în carbon, cu o structură martensitică, obţinută prin călire. La încercarea materialelor mai moi se folosesc percutoare de oţel cu suprafaţă de lovire măriţă, fără vârf de diamant, în scopul măririi înălţimii de ricoşare. Scleroscopul nu deteriorează suprafaţa piesei încercate. Înălţimea de ricoşare depinde de modulul de elasticitate al materialului încercat; de aceea, poate fi folosit numai pentru compararea durităţii materialelor cu modul de elasticitate apropiat; indicaţiile sale nu sunt constante când percutorul pătrunde prea puţin în materialul de încercat.

Scleroscopul se foloseşte mult în determinările de atelier, la controlul pieselor tratate termic, în special la controlul oţelului cementat şi al celui călit.

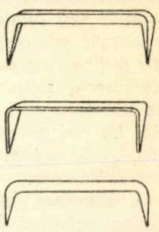
3. **Scleroscopică, duritate ~**. V. Duritate Shore.

4. **Sclivisealã** [железнение; enduit; Verputz; plastering; vakolat]. *Cs.:* Strat subţire de tencuială de ciment, aplicat pe suprafaţa unei tencueli, a unui element de construcţie de beton, sau a unei pardoseli de ciment, şi netezit bine cu mistria, pentru a se realiza astuparea porilor tencuelii betonului sau ai pardoselii şi a se obţine o suprafaţă perfect netedă şi cât mai impermeabilă. La elementele de beton se poate executa şi o sclivisealã simplificată, aşternând cu mistria praf de ciment sau de ipsos pe suprafaţa betonului proaspăt executat, şi netezind-o bine.

5. **Scoabă.** *Ind. făr.:* 1. Unealtă a dogarului, cu care se curăţă muchiile vaselor mici de lemn Sin. Sgârciu. — 2. Tip de daltă a rotarului. — 3. Unealtă cu care se răzuesc (descăpăcesc) fagurii de miere.

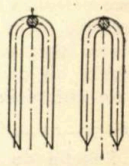
6. **Scoabă.** 4. *Tehn., Inst. san.:* Sin. Săritură (v.).

7. **Scoabă** [железная скоба; crampon, agrafe; Klammer, Krampe; cramp, cramp iron; kapocsvas, kampó]. 5. *Cs.:* Piesă metalică, formată dintr'o tijă ale cărei capete sunt ascuţite şi îndoite în unghiu drept, în acelaşi plan sau în plane perpendiculare, şi care e folosită în lucrările de dulgherie pentru solidarizarea pieselor de lemn la construcţii provizorii (de ex. bărăci, eşafodaje, schele, cintre, etc.). Se fasonează la cald, din bare de oţel-carbon cu secţiunea pătrată (cu latura de 5···15 mm) sau circulară (cu diametrul de 12···20 mm). Tija are lungimea de 20···30 cm, iar vârfurile îndoite au lungimea de 8··· 2 cm.



Scoabe.

8. **Scoabă, cuiu- ~** [п-образная скоба; crampon-clou; Krampe-Nagel; cramp-nail; kapocsszeg]. *Cs.:* Piesă metalică în formă de U, folosită pentru fixarea pe o piesă de lemn a sârmelor, a plaselor sau a altor piese sau materiale din fire sau de împletitură. Se fasonează din sârmă rotundă de oţel-carbon cu diametrul de 1,6···4 mm, prin îndoirea la 180° a bucăţilor de sârmă tăiate la lungime (16···40 mm).



Cule-scoabe.

Cele două capete ale piesei sunt ascuțite prin tăiere oblică sau se fasonează cu vârf conic.

1. **Scoabă-furcă** [скоба - вилкообразная; crampon à fourchette; Gabelkrampe; forked cramp; villa-kapocs]. *Cs.:* Piesă de fier cu o extremitate terminată cu un vârf îndoit la 90° și ascuțit, iar cu cealaltă echipată cu un guler circular, perpendicular pe direcția vârfului îndoit. Servește la susținerea provizorii ale pieselor unei armaturi în câmpuri (grinzi, juguri).

2. **Scoarță** [шерстяной крестьянский половик; tapis; Teppich; carpet; szőnyeg]. *Ind. text.:* Țesătură de fire groase de bumbac, de lână, in, cânepă, etc. și, în general, din material textil de calitate inferioară, care se folosește ca acoperemânt de pat, de lavițe, dușumele, etc.

3. **Scoarță de car** [боковая стенка подводы; ridelle; Seitenbrett; outer plank; oldaldeszka]. *Ind. ţăr.:* Perete amovibil, din scânduri legate cu chingi sau cu stinghii care se folosește în locul fiecărei loitre de car, când încărcătura acestuia e constituită din materiale cari ar putea curge printre spetezele loitrelor (de ex. nisip, pietriș, cărbuni, etc.).

4. **Scoarță** înfundată [древесная кора; entre-écorce; unterdrückte Rinde; enwooded bark; benött kéreg]. *Bot.:* Bucată de coajă cuprinsă în lemn, rezultată în urma concrețerii a două sau a mai multor tulpine. Ea reprezintă o discontinuitate în masa lemnului.

5. **Scoarțele** cărții [обложка книги, переплет; plats; Buchdeckel, Einbanddecke; covers; könyvtábla]. *Arte gr.:* Îmbrăcămintea rigidă în care sunt prinse cărțile sau registrele. Scoarțele se fac din carton sau din mucava și se învelesc în hârtie colorată, în pânză sau în piele lipită pe ele. Pentru ca să se poată deschide, scoarțele se fac din două părți cari se prind la o mică distanță de cotor.

6. **Scoatere** din circuit [размыкание, выключение; mise hors circuit, disjonction; Ausschaltung; switching off, putting out of circuit; kikapcsolás]. *Elt.:* Operațiune prin care un aparat sau o instalație se elimină dintr'un circuit electric.

Operațiunea poate fi executată prin scurt-circuitarea aparatului sau a instalației (de ex. când aceasta constitue un sistem pasiv), sau prin întreruperea legăturilor cu circuitul electric respectiv.

7. **Scoaterea** corecturilor [корректировать набор; corriger en métal, corriger sur le plomb; Korrekturmachen; correcting of type; korektura, kiigazitás]. *Arte gr.:* Îndreptarea greșelilor indicate în corecturi, prin înlocuirea literelor, a liniilor sau a rândurilor în partea culeasă greșit.

8. **Scobire** [выдалбливание; opération de creuser, opération d'évider; Aushöhlen, Auskehlen; hollowing, grooving; kivájás, üregelés]. *Tehn.:* Efectuarea unei scobituri într'un material (în general, la rece). Operațiunea se poate face manual sau mecanizat, cu unelte aşchietoare.

9. **Scobire** [врубка, выемка; entaillage; Schrämen; kirving; réselés, vájás]. *Mine.:* Operațiunea de executare a unui făgaș (scobitură).

10. **Scobit,** daltă pentru mașina de ~ [долото для долбежного станка; bédane pour mortaiseuse à bédane; Hohlmeißel für die Stemmmaschine; chisel for the, mortise chisel machine; horónyvéső vésőgép részére]. *Ind. lemn.* V. sub Scobit, mașină de ~ cu dalta.

11. **~, mașină de ~ cu dalta** [долбежный станок с долотом; mortaiseuse à bédane, mortaiseuse à mèche et à bédane; Stemmaschine, Hohlmeißelstemmaschine; mortise chisel machine; vésőgép]. *Ind. lemn.:* Mașină-unealtă care servește la efectuarea de scobituri cu secțiune dreptunghiulară în piese de lemn (în general, pentru realizarea îmbinărilor cu cep), folosind o daltă cu mișcare de lucru rectilinie alternativă. Se construesc mașini verticale, echipate numai cu daltă, și mașini orizontale și verticale, echipate cu burghiu și cu daltă separate, sau cu un burghiu care se rotește în interiorul unei dălți pătrate, cave (tubulare).

Mașina de scobit echipată numai cu daltă are un batiu cu glisiere verticale, pentru ghidarea unui cărucior port-daltă, și o masă de lucru pentru prinderea piesei. Masa de lucru se poate deplasa în direcție verticală — pentru mișcarea de pătrundere — și, la unele mașini, poate fi inclinată. Pe masă e montată o sanie simplă sau o sanie dublă, pentru mișcarea de avans în una sau în două direcții orizontale. Mișcarea căruciorului port-unealtă e comandată manual (prin pârghie cu contragreutate) sau mecanizat (printr'un mecanism-platou cu excentric-bielă). Lățimea scobiturii executate e egală cu lățimea dălții. — La mașinile cu burghiu și cu daltă separate, se execută cu burghiul mai multe găuri alăturate și apoi se taie cu dalta resturile de material și se îndreaptă pereții scobiturii. La mașinile cu daltă cavă și cu burghiu, coaxiale, se execută o gaură rotundă cu burghiul rotitor și apoi se taie colțurile scobiturii, prin apăsarea dălții. Dălțile folosite sunt dălți pentru lemn, obișnuite, sau dălți cu corpul în formă de jghiab, pentru primele două tipuri de mașini, respectiv dălți pătrate cave și cu găuri pentru evacuarea așchiilor detașate, în unu sau în doi pereți opuși, pentru mașinile de ultimul tip. Sin. Mașină de dăltuit.

12. **~, mașină de ~ cu lanț:** Sin. Mașină de frezat, cu lanț (v. sub Mașini din industria lemnului).

13. **Scobitură** [углубление; выемка; creux, rainure; Aushöhlung, Auskehlung; hollow, groove; horony, barázda, vájat]. 1. *Gen.:* Gol format pe una din fețele unui solid.

14. **Scobitură** [вруб; entaille; Schram; cut gang trench, kerf; barázda, rés]. 2. *Mine:* Tăietură executată manual (de ex. cu târnăcopul, cu ciocane speciale, etc.) sau mecanizat (de ex. cu ciocane de abataj, cu haveze, etc.), într'un zăcământ, în culcușul, respectiv în acoperișul acestuia (de ex. la un strat de cărbune), spre a se crea un spațiu liber pentru extragerea substanței minerale utile, sau pentru a se ușura operațiunile de săpare a lucrărilor miniere. Sin. Făgaș.

1. **Scobituri, maşină de frezat ~ lungi.** V. Maşină de frezat scobituri lungi, sub Maşini din industria lemnului.

2. **Scoc** [мельничный желоб, лоток; abée, canal d'amenée; Mühlbach, Mühlgerinne, Mühlkanal; mill stream, mill-race; malomárok]. 1. *Ind. făr.*: Canal de aducţie a apei la roata morii de apă, compus dintr'un fund şi din două aripe laterale. E construit, de regulă din scânduri. Sin. Lăptoc, Uluc.

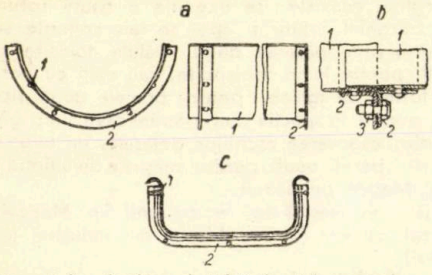
3. **Scoc.** 2. *Ind. lemn.*: Sin. Jilip (v.).

4. **Scoc.** 3. V. Jghiab.

5. **Scoc.** 4.: Sin. Olan (v.).

6. **Scoc** [рештаг, транспортерный желоб конвейер; chute, couloir, glissoir; Rutsche; shoot, chute; guritó, csuszda]. 5. *Mine*: Jghiab sau tub folosit (în subteran şi la suprafaţă) la transportul prin alunecare al produselor miniere, al rambleului, etc. După modul în care se provoacă mişcarea materialului pe scoc, se deosebesc scocuri fixe şi scocuri oscilante.

7. **~ fix** [рештаг, неподвижный конвейер; chute fixe, glissoir fixe; feste Rutsche; fixed shoot, fixed chute; rögzitett guritó]: Scoc cu elemente imobile, folosit în locurile în cari panta e destul de mare pentru a permite alunecarea liberă a materialului pe scoc, prin gravitaţie. Se foloseşte pentru înclinări de 20···30°, înclinarea maximă pentru care poate fi folosit depinzând de coeficientul de frecare dintre materialul transportat şi materialul scocului. Scocul poate fi, fie deschis, cu secţiune trapezoidală, triunghiulară, în arc de cerc (jumătate sau trei sferturi de cerc), în U lărgit (v. fig.), fie închis şi având, în general, secţiunea circulară (folosit la înclinări mari, pentru a evita accidente, prin sărirea materialului de pe scoc). E alcătuit din elemente cu lungimea de

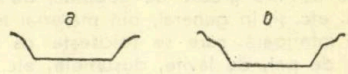


Scocuri fixe deschise, de tablă de oţel, cu corniere de întărire.
a) scoc cu profil semicircular; b) detaliu de îmbinare cu petrecerea elementelor şi solidarizare prin şuruburi; c) scoc cu profil în U lărgit; 1) scoc; 2) cornieră de întărire; 3) şurub.

1000···3000 mm, construite din tablă de oţel cu grosimea de 3···4 mm, rigidizate la exterior prin corniere. Elementele sunt asamblate, fie telescopic, fie prin simplă rezemare, cu petrecerea extremităţii de ieşire peste cea de intrare; ele sunt solidarizate prin cârlige, prin lanţuri, şuruburi, dispozitive cu pană, etc.

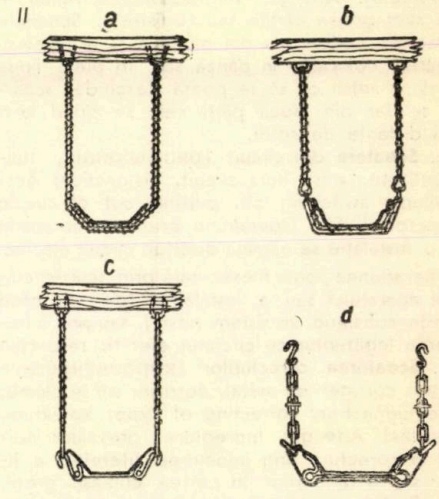
La scocurile deschise, cu înclinări mari, se folosesc opritoare suspendate, de lemn sau de tablă, pentru micşorarea vitesei materialului pe scoc.

8. **~ oscilant** [качающийся конвейер; couloir à secousses; Schüttelrutsche; shaking shoot; rázócsuszda]: Scoc cu elemente cari au, în serviciu, o mişcare de translaţie rectilinie alternativă, folosit la transportul pe orizontală sau pe pante cu înclinări de 0···15° (unde nu se poate folosi scocul fix) şi, în mod excepţional, pe pante cu înclinarea până la 25°. La fiecare ciclu al mişcării



Profile de scocuri oscilante standardizate, de tablă de oţel.
a) pentru secţiunea utilă 275 cm²; b) pentru secţiunea utilă 420, 530 sau 720 cm².

alternative, scocul încărcat e deplasat încet în sensul transportului, apoi e frânat brusc, ceea ce face ca materialul să alunece pe scoc datorită inerţiei; apoi scocul e readus în poziţia iniţială. După modul de rezemare a elementelor, se deosebesc scocuri oscilante suspendate şi scocuri aşezate. Primele sunt suspendate (de ex. de piese din armatura galeriei), cu ajutorul unor cabluri (fie direct, fie prin cârlige sau ochiuri, fie prin juguri) sau al unor lanţuri (v. fig. *II*). Scocurile suspendate sunt folosite în abataje cu înălţime mai mare decât 0,7 m şi cu vatră ne-

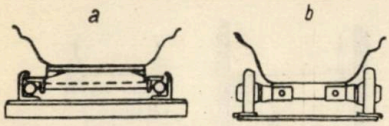


Scheme de scocuri oscilante suspendate.
a) prin cablu simplu; b) prin cabluri, cu jug; c) prin cabluri, cu ochiuri; d) prin lanţ.

regulată. Scocurile aşezate sunt rezemate pe vatra abatajului, cu ajutorul unor piese intermediare, numite scaune de scoc oscilant. Scaunele se deplasează pe vatră prin intermediul unor role (roţi cu diametrul mic) sau al unor bile (v. fig. *III*).

Scocurile aşezate sunt folosite în abataje scurte, cu vatră regulată. Scocurile sunt acţionate de

III

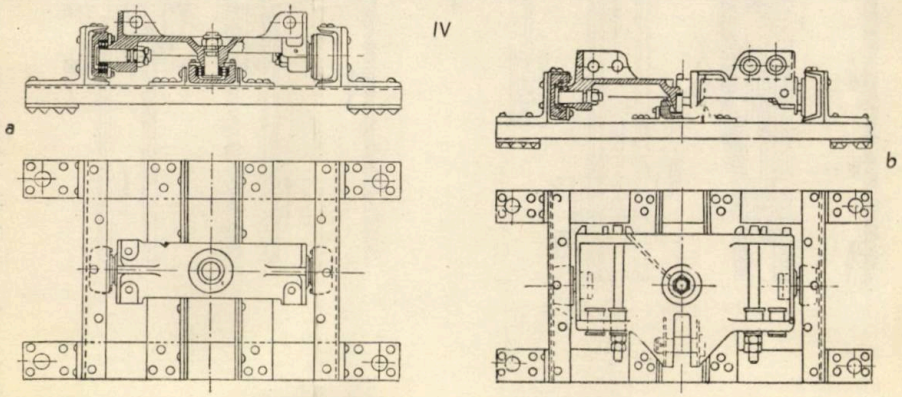


Scheme de scocuri oscilante aşezate.
a) pe bile; b) pe role.

motoare electrice sau pneumatice, prin intermediul unor scaune de atac (v. fig. *IV*); în ultimul caz, acţionarea se face, fie în ambele sensuri ale mişcării alternative, fie într'un singur sens. La transgale de funcţionare a celor două feţe ale lor, sau unor tensiuni mecanice cari apar din alte cauze, în timpul funcţionării.

Încărcarea insuficientă, repetată, a acumulatoarelor, e principala cauză a deformării plăcilor, deoarece produce sulfat de plumb, care ocupă un volum mai mare decât materia activă din care provine, provocând tensiuni interne. Deformarea se poate produce când placa e inegal atacată de electrolit pe cele două feţe, sau când materialul activ se dilată inegal. Congelarea plăcilor slab încărcate duce, de asemenea, la deformarea lor prin mărirea volumului cristalelor de ghiaţă, mai ales dacă porii plăcii sunt colmataţi cu sulfat de plumb, datorită unei descărcări împinse prea

IV



Scaune de scoc oscilant.
a) scaun de atac; b) scaun de ghidaj.

portul pe orizontală sau pe pante mici şi pentru lungimi mici ale scocului se folosesc motoare cu efect dublu, iar la lungimi mari, motoare cu efect dublu pentru cursa cu acceleraţie mare, şi un contracilindru sau un contramotor pentru cursa cu acceleraţie mică. Motorul se montează, fie pe axa scocului, fie lateral (v. planşa).

În general, numărul curselor duble e de 40···60 curse/min, lungimea cursei e de 250···420 mm, iar puterea motorului, de 2···16 CP.

1. **Scoc oscilant pe rulouri** [роликовый качающийся конвейер; couloir oscillant sur galets; rollende Schüttelrutsche; oscillating shoot on rolls; görgős rázócsuszda]. V. sub Scoc oscilant.

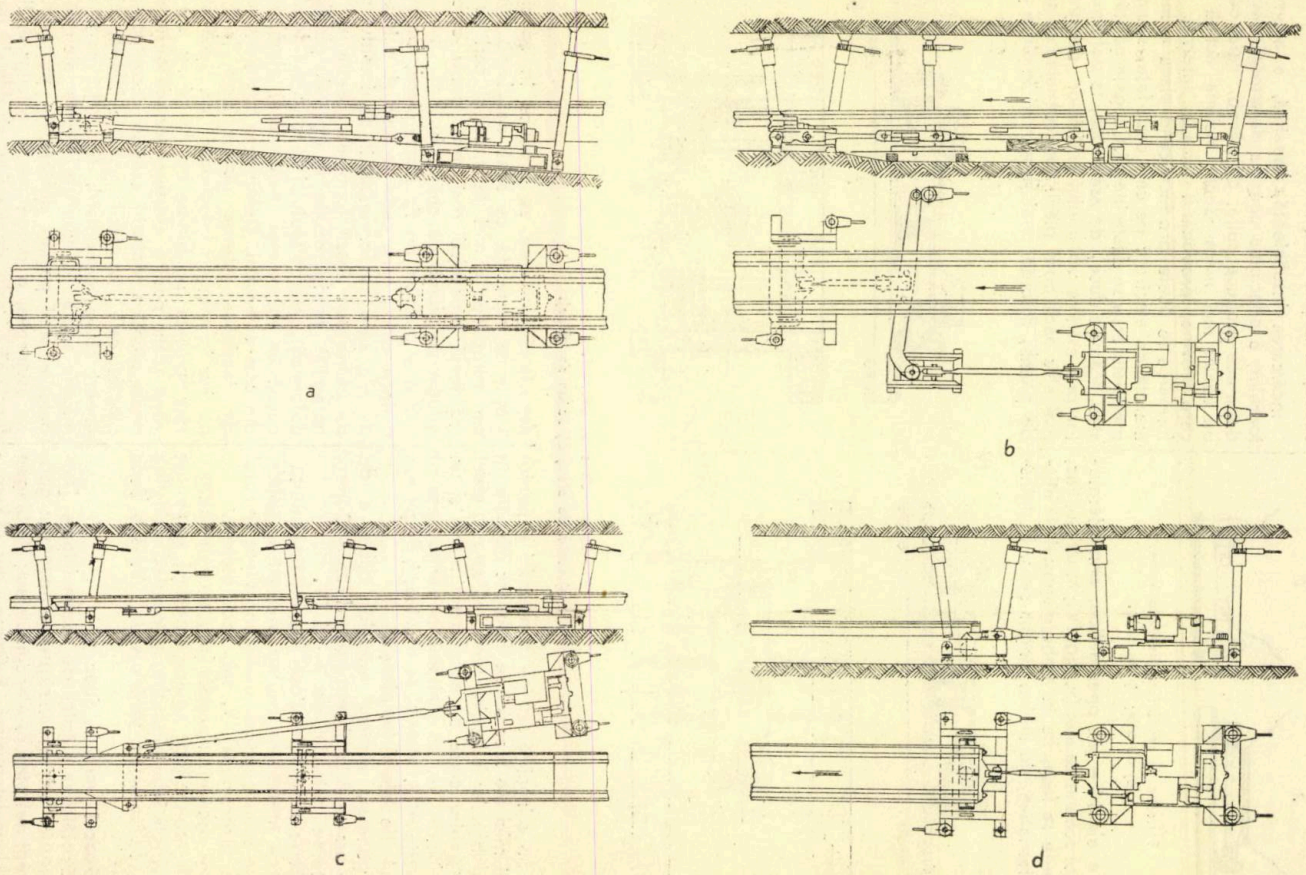
2. ~ **oscilant suspendat** [подвесной качающийся конвейер; couloir oscillant suspendu; aufgehängte Schüttelrutsche; suspended oscillating shoot; felfügesztett várócsuszda]. V. sub Scoc oscilant.

3. **Scocul** morii. V. Scoc 1.

4. **Scofâlcirea** plăcilor de acumulatoare [искривление аккумуляторных пластин; gondolement des plaques d'accumulateur; Verbiegen der Akkumulatorplatten, Krümmen der Akkumulatorplatten; accumulator plate buckling; akkumulátorlemez-görbülés]. *Elt.:* Deformaţie a plăcilor de acumulator electric, datorită condiţiunilor inedeparte. Deformarea se produce în special la plăcile de suprafaţă cu bază de plumb pur, la cari coroziunea e mai puternică şi cari au şi o rezistenţă mecanică mai mică decât cele cu grătare de plumb cu antimoniu.

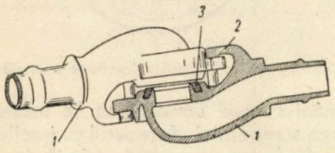
Plăcile pozitive de tip Planté pierd, cu timpul, materia activă, care cade la fund şi e înlocuită de alta, care se formează în detrimentul inimii de plumb pur. Dacă formarea aceasta se face neregulat, poate rezulta la suprafaţa plăcilor o deformaţie datorită faptului că peroxidul de plumb ocupă un volum mai mare decât plumbul pur din care a rezultat. Deformarea poate proveni şi din tensiunile interne rămase dela laminarea plăcilor în timpul confecţionării lor. Dacă plăcile sunt sprijinite pe fundul bacului şi nu s'a prevăzut spaţiu pentru creşterea lor, deformarea se poate produce datorită creşterii longitudinale a plăcilor, care, la plăcile pozitive Planté, atinge uneori câţiva centimetri. Cantităţi inegale de materie activă în diferitele alveole ale plăcilor, datorite unei pastări defectuoase pot produce, de asemenea, o deformare a plăcilor în timpul funcţionării, prin contracţiuni şi dilataţii inegale în timpul descărcărilor şi încărcărilor. Deformarea plăcilor poate provoca găurirea separatoarelor şi scurt-circuite.

Scheme de montare a motorului de acționare la scocuri oscilante.



a) montarea motorului sub scoc; b) și c) montarea motorului lateral, cu atac prin pârghie și bară de atac, respectiv prin bară de atac;
d) montarea motorului la capătul de sus al scocului.

1. **Scoică de acuplare** [головка автосцепки; tête d'accouplement; Kupplungskopf; coupler head; kapcsolófej]. *C. f.*: Piesă de legătură, de fontă, care se montează la capătul liber al tuburilor de cauciuc ale semiacuplărilor din conducta generală de frână cu aer, şi cu ajutorul căreia se poate realiza uşor, manual, prin rotire cu mai puţin decât 90°, o asamblare etanşă între două acuplări (v. fig.). Strângerea unei garnituri de



Scoică de acuplare.
1) scoică (corp); 2) ghiară; 3) garnitură de etanşare.

cauciuc între două scoici cuplate e asigurată cu ghiare monobloc cu corpul scoicii. Sin. Cap de acuplare.

2. **Scoică de bazalt** [базальтовый сегмент; segment de basalte; Basaltabschnitt; basalt segment; bazaltszakasz]. *Canal.*: Segment cilindric de bazalt artificial, cu care se căptuşeşte radierul canalelor de beton turnate pe loc, pentru a rezista acţiunii mecanice a nisipului transportat de apă şi acţiunii chimice a apelor uzate, transportate prin canalizare.

Scoica de bazalt se execută din tuburi circulare, cu diametrul interior sub 60 cm, cu lungimea de 50 cm, cari se taie în patru bucăţi, după generatoare. Exteriorul scoicii de bazalt e neregulat, pentru a adera la radierul de beton proaspăt turnat, în care se fixează.

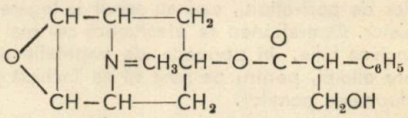
3. **Scondru** [рангоутное дерево, шест; espar, mâtereau; Spiere; spar; rúd, pozna]. *Nav. m.*: 1. Piesă lungă de lemn rotund de brad, cu lungimea de 10···30 m, folosită pentru a menţine la depărtarea convenabilă navele, şi, în special, pontoanele de acostare montate la cheu, pentru a nu se pune pe uscat. Serveşte şi la construirea schelelor, la nave. — 2. Piesă de lemn care serveşte ca baliză flotantă ancorată. Pentru adâncimi mai mari se folosesc scondri cu lungimea până la 20 m, montaţi vertical (în apele curgătoare, puţin inclinaţi spre aval), cu capul subţire pe câţiva metri afară din apă şi cu capul gros în apă, legat de lanţul ancorei. Pentru adâncimi mici se folosesc scondri scurţi, cu lungimea de cca 5···10 m, montaţi astfel, încât să plutească pe toată lungimea lor la suprafaţa apei; în acest caz, spre a-i face mai vizibili, ei au la cap câte un disc metalic colorat şi sunt numiţi scondri cu disc.

4. ~ **cu disc** [деревянный брус с диском; espar à disque; Scheibespiere; disk spar; tárcsás pozna]. V. sub Scondru 2.

5. **Scontare** [переучет; levée d'inventaire; Bestandaufnahme, Inventur(-Aufnahme); stock taking; állag, állományfelvétel]. *Gen.*: Operaţiunea prin care se face verificarea unor obiecte, materiale sau mărfuri dintr'un stoc sau dintr'o magazie, confruntând fiecare obiect sau colet (ca greutate, calitate) cu documentele pe baza cărora a fost introdus în magazie sau în stoc.

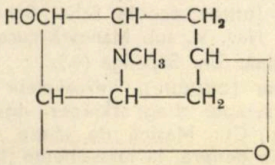
6. **Scopină** [скопин; scopine; Scopin; scopin; szkopin]. *Chim.*: Aminoalcool din clasa alcaloizilor, produs prin hidroliza scopolaminei (v.). În stare pură se obţine numai prin hidroliza în mediu neutru, cu lipază. V. sub Scopolamină.

7. **Scopolamină** [скополамин; scopolamine; Scopolamin; scopolamine; szkopolamin]. *Chim.*:



Alcaloid care se găseşte în solanacee. Prin hidroliză alcalină sau acidă se desface în acid tropic şi într'un aminoalcool, scopina, care, sub acţiunea bazelor şi a acizilor, se isomerizează, dând scopolina (v.). Scopolamina are o marcată activitate fiziologică. E folosită în medicină ca lizant al spasmelor, prin acţiunea sa parasimpaticolitică.

8. **Scopolină** [скополин; scopoline; Scopolin; scopoline; szkopolin]. *Chim.*:



Compus chimic obţinut prin isomerizarea scopinei (v.) în mediu acid sau alcalin. V. şi sub Scopolamină.

9. **Scorie:** Sin. Sgură (v.).

10. **Scorpionul** [созвездие Скорпион; Scorpion; Skorpion; Scorpio; Skorpió]. *Astr.*: Constelaţie formată dintr'o stea de mărimea întâi (Antares), şase stele de mărimea a doua şi a treia şi cca 100 de stele mai mici.

11. **Scorţişoară** [корица; cannelle; Kannel, Zimmt, Zimt; cinnamon; fahéj]. *Bot.*: Scoarţa aromatică a arborelui Cinnamomum ceylanicum Nees. Componentul său principal e un uleiu eteric. Se întrebuinţează drept condiment.

12. **Scorus** [рябина; cormier; Spierling, Spierapfel; service-tree; kerti berkenye fa]. *Bot.*: Sorbus domestica L. Arbore înalt până la 15 m, din familia rozaceelor, care creşte sporadic prin pădurile din regiunea dealurilor — şi adeseori e cultivat. Are un lemn roşu-brun, foarte dur, omogen, bun pentru piese solicitate la frecări: paturi de armă, rindele, ciocane de lemn, instrumente de desen, etc. şi, în special, pentru sculptură. Lemnul e un foarte bun combustibil. Fructele (scoruşe) sunt comestibile. Are flori melifere.

13. ~ **de munte** [обыкновенная рябина; sorbier des oiseaux; Eberesche, Vogelbeere; mountain ash, rowan tree; madárberkenye, veresber-

kenye]: Sorbus aucuparia L. Arbore înalt de 6···10 m sau arbust din familia rozaceelor, frecvent în păduri şi în tufişuri, în regiunea de munte. Are un lemn cu inima brună-roşcată, tenace, cu luciu mătăsos, mai puţin dur decât cel de scoruş, totuşi bun pentru aceleaşi întrebuinţări (v. Scoruş). Scoarţa conţine cca 3% tanin. Are flori melifere. Sin. Scoruş sălbatic.

1. **Scosul** cepelor [обрезка ветвей для прививки; taille des onglets; Zapfenschnitt; plug cutting; csapvágás]. *Agr.*: Operaţiunea tăierii cepelor de port-altoiu, cari au servit la legarea altoaielor. Operaţiunea se efectuează cel mai bine prin luna Iulie, în perioada de vegetaţie următoare altoirii, pentru ca rana să se închidă până la formarea pomilor.

2. ~ **lăstarilor** [подрезка побегов; élagage; Schnitt der Seitenäste; pruning, lopping; ágalylevágás]: Operaţiunea tăierii lăstarilor crescuţi pe trunchiul pomilor din pepinieră, care se execută în al doilea sau în al treilea an dela altoire, în cursul lunii Iulie.

3. ~ **pomilor** [пересадка деревьев; transplantation d'arbres; Bäumeverpflanzung; tree transplanting; faátültetés]: Operaţiunea scoaterii pomilor din pepinieră (cu cât mai multe rădăcini), pentru a fi transplantaţi la locul definitiv.

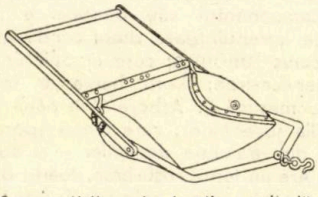
4. **Scotă** [шкот; écoute; Schot, Schote; sheet; szarvkötél]. *Nav.* V. sub Manevră curentă.

5. **Scrapină**: Sin. Săpăligă (v.).

6. **Screper** [скрепер; excavateur traînant; Schrapper; scraper drag; szkréper, utgyalú, talajnyesŏ]. *Mş., Cs.*: Maşină de tăiere folosită în construcţii, în general la terasamente (la rambee de drumuri sau de căi ferate, la baraje, diguri, canale navigabile, irigaţii, etc.). Screperul lucrează prin tracţiune animală sau mecanică şi execută săparea, transportul, aşezarea şi nivelarea pământului, cum şi, parţial, tasarea acestuia.

După construcţie şi după modul de realizare a tracţiunii, se deosebesc:

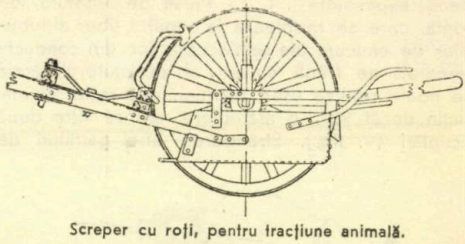
Screper târît, care lucrează cu tracţiune animală şi e format dintr'o cupă metalică de cca 0,1 m³, deschisă pe una dintre laturile lungi, de-a-lungul căreia e fixat un cuţit, care taie un strat subţire



Screper târît, pentru tracţiune animală.

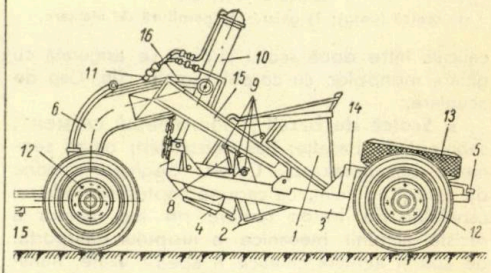
de pământ (5···10 cm), îl transportă şi apoi îl descarcă prin rotirea cupei în jurul unui ax (v. fig.). Pentru o distanţă medie de transport de 30 m, acest screper sapă 3···6 m³/h.

Screper pe roţi, care poate fi cu tracţiune animală sau cu tracţiune mecanică. Primul (v. fig.) are o cupă de 0,25···0,4 m³, purtată pe două roţi şi echipată, în partea din faţă, cu un cuţit care



Screper cu roţi, pentru tracţiune animală.

taie pământul care urmează să fie încărcat prin deplasarea screperului. Screperul cu tracţiune mecanică (v. fig.) are cupa de 1···15 m³; în general,



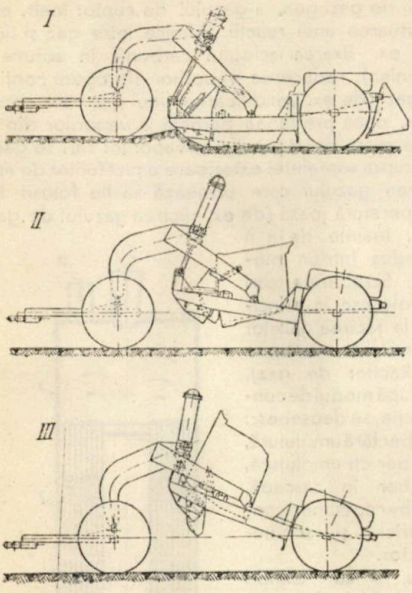
Screperul D-183
(capacitatea cupei 2,25 m³; lăţimea de tăiere 1,65m; adâncimea maximă de tăiere 0,15 m).
1) cupă; 2) cuţitele cupei; 3) cadru; 4) cuţite laterale ale cadrului; 5) amortisor; 6) oişte; 7) dispozitiv de cuplare; 8) scut de închidere a cupei; 9) mecanism cu pârghii articulate; 10) cilindru hidraulic; 11) conductă; 12) roată; 13) roată de rezervă; 14) legături transversale ale cadrului; 15) hubul oiştei; 16) suport pentru fixarea cilindrului hidraulic.

e tras de un tractor; uneori, un acelaşi tractor remorchează mai multe screpere. Manevrarea cupei se face cu ajutorul unui cilindru hidraulic cu dublă acţiune (10), printr'un mecanism cu pârghii articulate (9). În timpul funcţionării, cupa are trei poziţii principale, corespunzând încărcării ei cu pământ, transportului şi apoi descărcării pământului (v. fig. *I···III*).

Screper rotativ, care lucrează prin târîre cu tracţiune mecanică şi are cupa de formă cilindrică, deschisă în faţă (v. fig.). —

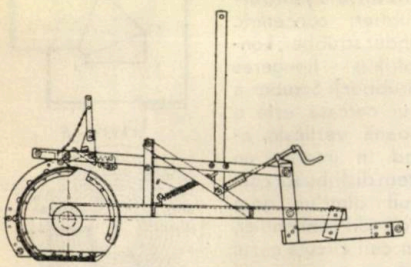
Screper cu cablu, care se compune dintr'o cupă deplasabilă într'un sens (pentru încărcarea cu pământ), prin tracţiune cu un cablu acţionat de un troliu — şi în sens opus (pentru întoarcere), de un alt cablu (v. fig.). Forma cupei permite ca, la cursa de întoarcere, cupa să alunece pe suprafaţa pământului, fără a-l antrena. Instalaţiile cu astfel de screpere se fac, în general, mobile, fiind folosite în depozitele de materiale vărsate cari permit depozitarea lor în stive mari şi cari nu se fărâmiţează (antracit, nisip, pietriş, etc.), cum şi în minerit, la transportul ro-

celor şi al materialelor rupte în prealabil cu explozivi (pietriş, minereuri, sare, etc.).



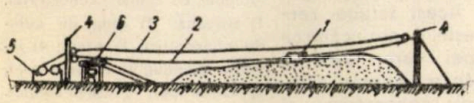
Poziţiile de lucru ale screperului D-183.
I) în timpul încărcării; *II*) în timpul transportului; *III*) în timpul descărcării.

Folosirea screperului e economică la distanţe de lucru nu prea mari (cel mult 500 m, pentru



Screper rotativ.

screperele mici, şi 1000 m, pentru cele mari). El lucrează îndepărtând strate de pământ succesive



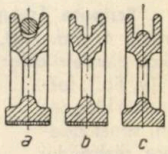
Screper cu cablu.
1) cupă; 2) cablu de tracţiune; 3) cablu de întoarcere; 4) stâlp; 5) troliu; 6) rampă de descărcare.

a căror grosime depinde de adâncimea de cufundare în pământ a cuţitului cupei (50···300 mm), lăţimea stratului fiind egală cu lungimea cuţitului. Folosirea screperului e dificilă în perioadele ploioase, la săparea terenurilor argiloase şi argiloase cu nisip, fiindcă pământul se lipeşte de pereţii cupei, iar roţile screperului şi şenilele tractorului patinează.

Screperul folosit în mine e alcătuit dintr'o cutie de oţel fără fund, care are o lamă sau ghiare la partea inferioară. Cutia e trasă printr'un cablu fără fine, într'un sens şi în altul, peste o grămadă din materialul de transportat; lama sau ghiarele screperului se înfig în material, în timpul uneia dintre curse, târîndu-l.

1. **Scrijilătură:** Sin. (parţial) Sgârietură (v.).

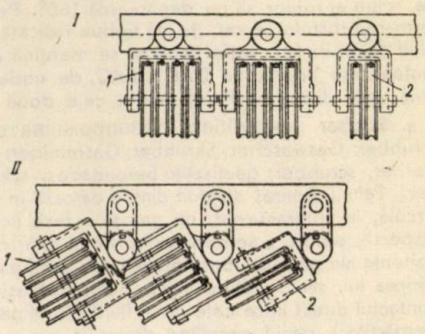
2. **Scripete** [блок, шкив; palan, poulie, mouffle; Block, Flasche, Kloben, Rolle; pulley, block pulley, block sheave; csiga, görgő]. *Mş.*: 1. Roată canelată în lungul periferiei, care serveşte la transmisiunea unei forţe prin intermediul unui cablu sau al unui lanţ care rulează pe periferia ei. Scripetele poate fi o roată-disc sau o roată cu spiţe; el poate fi confecţionat din lemn, din fontă, aluminiu (de ex. pentru aparate de laborator), oţel, etc. Canelura de pe periferia scripetelui are profilul corespunzător organului de transmisiune (cablu, lanţ, etc.), (v. fig.). Scripetele e un element constitutiv al muflei (v.) şi al palanului (v.). — 2. Sin. Muflă (v.). — 3. Palan care are o singură roată de transmisiune, canelată (v. Scripete 1). Acest scripete poate fi fix sau mobil după cum axa lui este fixă sau deplasabilă. V. sub Palan.



Scripeţi.
a) pentru cablu; b) şi c) pentru lanţ.

3. ~ **diferenţial:** Sin. Palan diferenţial (v.).

4. ~ **de transmisiune** [передаточный блок, направляющий канатный ролик; galet-guide de fil; Leitungsrolle; guide pulley; kötélvezető görgő, kötélcsiga]. *C. f.*: Scripete pentru susţinerea şi conducerea transmisiunii de sârmă din instala-



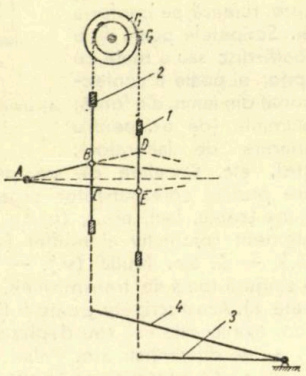
Scripeţi de transmisiune.
I) pentru transmisiune în aliniament; *II*) pentru transmisiune în curbă; 1) căscioară cu patru scripeţi; 2) căscioară cu doi scripeţi.

ţiile de manevrare a macazurilor şi a semnalelor de cale ferată. Scripeţii au, în general, diametrul exterior de 80 mm şi grosimea de 13···16 mm şi se montează, în cazul transmisiunilor exterioare,

pe căscioare susținute de stâlpi de țeavă sau de bare de oțel profilat (v. fig. *I*); în cazul transmisiunilor subterane, căscioarele de scripeți se montează în canale. La transmisiunile situate în curbă, căscioarele cu scripețise motează inclinat (v. fig. *II*).

Pentru devierea transmisiunilor de sârmă se folosesc scripeți de presiune, adică scripeți la cari cablul freacă pe o lungime de arc mai mică decât $^1/_4$ din circumferență, și scripeți de abatere, la cari cablul freacă pe o lungime de arc de cel puțin $^1/_4$ din circumferență. Diametrul acestor scripeți e de 210···240 mm. V. și sub Transmisiune pentru instalații de semnalizare.

1. **Scripete** [ролики; galet; Laufrolle; roller; görgő]. 4. *Ind. text.*: Dispozitiv format din două roți cu diametri diferiți, (r_1) și (r_2), situate peacelași ax, (v. fig.), formând un bloc comun, situat deasupra războiului de țesut, pentru mișcarea iețelor la țesăturile simple.



Scripeții iețelor.

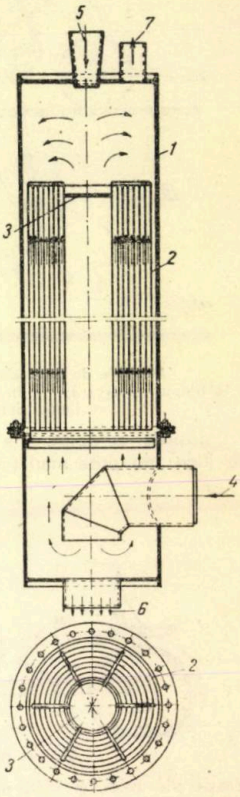
Mișcările iețelor depind una de alta, făcându-se în contramarș: când iața (*1*) se ridică, iața (2) coboară, și invers. Fiecare iță, separat, e legată în partea de sus de câte o roată a scripetelui, iar în partea de jos, de câte o pedală (*3*) și (*4*), cu curea sau cu frânghie. Roțile scripetelui trebue să fie astfel dimensionate, încât între iețe să rămână o distanță mică, iar unghiul de rotire al roților să nu depășească 180°. Pentru formarea rostului curat, iața (*1*) trebue ridicată mai mult decât iața (2), astfel încât să se mențină egalitatea între unghiurile *DAE* și *BAC*, de unde nevoia unor diametri diferiți pentru cele două roți.

2. **Scruber** [скруббер, газопромыватель; scrubber; Gaswascher, Skrubber, Gasreiniger; gas-washer, scrubber; gáztisztító berendezés, szkrubber]. *Tehn.*: Aparat alcătuit dintr'o carcasă în care circulă, în contracurent, un gaz și o fază lichidă dispersă, pentru a se obține disolvarea unor componente ale gazului, desprăfuirea lui, uscarea sau răcirea lui, sau reacții chimice. Scruberul asigură contactul direct între cele două fluide (fără perete despărțitor), gazul circulând de jos în sus în carcasă (numită coloană), iar lichidul, în sens invers. Pentru a se realiza un contact intim între cele două fluide, se pot folosi: pulverizarea fină a lichidului, interpunerea unei umpluturi prin care trec ambele fluide, formarea de pânze de apă.

Scruberul poate servi în unul sau în mai multe dintre următoarele scopuri: absorpția unor componente ale gazului, prin disolvarea acestora în lichid (de ex. la extragerea bioxidului de carbon din aer, prin spălare cu apă); înepărdtarea particulelor solide din gaze (de ex. desprăfuirea gazului de gazogen, a gazului de cuptor înalt, etc.); efectuarea unei reacții chimice între gaz și lichid (de ex. fixarea acidului carbonic în soluție de amoniac); reducerea vaporilor eterogeni conținuți în gaz (de ex. umidificarea unui gaz care conține abur, dacă presiunea parțială a vaporilor din gaz e mai mare decât presiunea vaporilor cari se găsesc deasupra suprafeței exterioare a picăturilor de apă); răcirea gazului care urmează să fie folosit la o temperatură joasă (de ex. răcirea gazului de gazogen, înainte de a fi introdus într'un motor). Scruberele cari se folosesc în principal la răcirea gazelor se numesc răcitoare (v. Răcitor de gaz).

După modul de construcție, se deosebesc: scruber fără umplutură, scruber cu umplutură, scruber în cascadă, scruber cu cilindri concentrici, și scruber ejector.

3. ~ **cu cilindri concentrici** [скруббер с концентрическими цилиндрами; scrubber à cylindres concentriques; Konzenterzylinderskrubber; concentric cylinder scrubber; koncentrikus hengeres szkrubber]: Scruber a cărui carcasă este o coloană verticală, având în interior un sistem distribuitor constituit dintr'un grup de cilindri concentrici, prin cari circulă gazul cald — și o rozetă plană la partea superioară, pe care ricoșează lichidul (v. fig.).

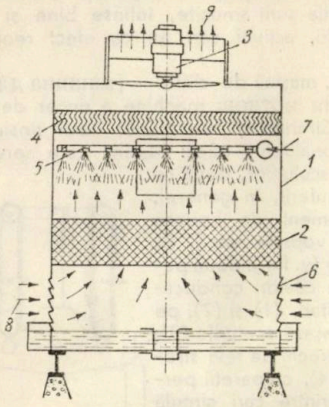


Scruber cu cilindri concentrici. 1) coloană; 2) grup de cilindri concentrici; 3) rozetă; 4) intrarea aburului; 5) intrarea apei; 6) ieșirea apei; 7) ieșirea aerului.

Acest scruber servește la preîncălzirea apei care cade în pânze printre cilindrii concentrici, și ajunge în contact cu aburul care circulă în contracurent. Apa se încălzește prin condensarea parțială a aburului.

4. ~ **cu umplutură** [скруббер с насадкой; scrubber à remplissage; Skrubber mit Füllung; scrubber with filling; szkrubber töltéssel]: Scruber a cărui carcasă este o coloană verticală în care se introduc umpluturi necesare pentru a mări suprafața de schimb de căldură dintre un gaz și

un lichid care circulă în contracurent (v. fig.). Umplutura poate fi constituită din inele Raschig



Scruber cu umplutură.

1) carcasă; 2) umplutură; 3) ventilator; 4) separator de picături de apă; 5) pulverizator; 6) jaluzele; 7) intrarea apei; 8) și 9) intrarea și ieșirea aerului.

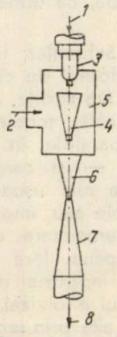
(dispuse ordonat sau desordonat), din zăbrele de lemn, cocs, cuarț, strujitură, etc.

1. **Scurber fără umplutură** [скруббер без насадки; scrubber sans remplissage; Skrubber ohne Füllung; scrubber without filling; töltés nélküli szkrubber]: Scruber a cărui carcasă este o coloană cilindrică, verticală sau orizontală, în care lichidul e pulverizat în curentul de gaz ascendent (v. fig.). Pulverizarea lichidului se obține prin pulverizatoare, folosind, fie pompe de refulare a lichidului (la presiunea de 2···4 at), fie aer sau abur sub presiune; ultimul procedeu e neeconomic și provoacă umidificarea gazului; uneori, de exemplu la soluțiile concentrate sau vâscoase, pulverizarea se obține prin ricoșare, dirijând circuitul de lichid spre o suprafață plană.

Scruberul fără umplutură are rezistență hidraulică mică, dar prezintă următoarele desavantaje: consum mare de energie pentru pulverizarea lichidului, dimensiuni constructive mari, transfer mic de căldură și desprăfuire insuficientă a gazului. Sin. (parțial) Răcitor fără umplutură.

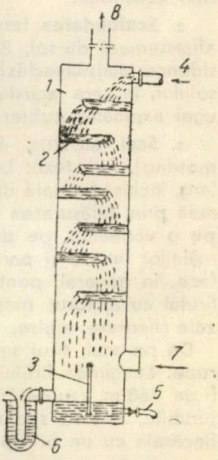
2. **~ ejector** [эжекторный скруббер; scrubber-éjecteur; Ejektor-Skrubber; ejector scrubber; ejektor-szkrubber]: Scruber fără coloană, care e constituit dintr'un ejector în care apa trece prin unu sau prin două etaje de admisiune, antrenând mari cantități de abur, cu care se amestecă. Figura reprezintă scruberul ejector VTI, în care apa de alimentare dată de o pompă, intră în trompa de alimentare (3) și cade liber în primul etaj de admisiune (4), care e situat în camera de abur (5); la trecerea în al doilea etaj de admisiune (6), apa antrenează aburul, iar în difuzorul (7) se încălzește prin condensarea acestuia și pierde o parte din energia cinetică.

Scruberul ejector, care are dimensiuni mai mici decât dimensiunile celorlalte scrubere, se folosește la încălzirea debitelor mari de apă, în instalațiile industriale și în centralele termoelectrice.



Scruber ejector.

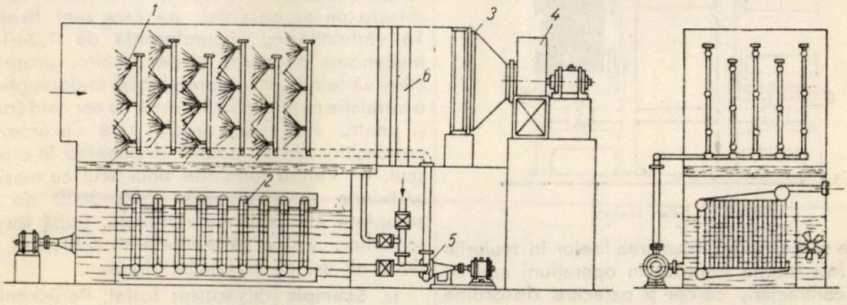
1) intrarea apei de alimentare; 2) intrarea aburului; 3) trompă de alimentare; 4) primul etaj de admisiune; 5) cameră de abur; 6) al doilea etaj de admisiune; 7) difuzor; 8) ieșirea apei calde.



Scruber în cascadă.

1) coloană; 2) taler; 3) sticlă de nivel; 4) intrarea apei de răcire; 5) evacuarea apei; 6) zăvor hidraulic; 7) intrarea gazului; 8) ieșirea gazului.

3. **~ în cascadă** [ступенчатый скруббер; scrubber en cascade; Kaskadenskrubber; cascade scrubber; kaszkádszkrubber]: Scruber a cărui carcasă este o coloană verticală în care sunt dispuse talere orizontale, astfel încât lichidul, căzând



Scruber fără umplutură, orizontal.

1) pulverizator; 2) evaporizator; 3) baterie de încălzire; 4) ventilator; 5) pompă; 6) desumidificator.

de pe o treaptă pe alta, să formeze pânze, şi să se obţină astfel o suprafaţă mai mare de schimb de căldură (v. fig.). În general, talerele sunt circulare şi fixate pe coloană; uneori, sub aceste talere sunt dispuse contratalere circulare, fixate pe o tijă centrală, pentru a se realiza o pânză de lichid continuă pe toată înălţimea scruberului.

Faţă de scruberul fără umplutură, prezintă avantajul că asigură o spălare mai bună a particulelor străine din lichid sau din gaz; faţă de scruberul cu umplutură, prezintă desavantajul că nu spală suficient gazul de conţinutul în gudroane.

1. **Scuar** [сквер; square; Square, Gartenanlage; square; squár, földterület]. *Urb.*: Grădină publică cu dimensiuni foarte mici (în general, până la 1 ha), mărginită fie de străzi, fie de terenuri construite.

2. **Scufundarea terenului** [оседание почвы; affaissement du sol; Bodensenkung; ground subsidence; talajsüllyedés]: *Mine*: Accident al suprafeţei solului, în care acesta se scufundă, ca urmare a unei exploatări subterane.

3. **Scul** [моток; écheveau; Schneller; hank; motring]. *Ind. text.*: Legătură în formă de circuit larg, închis, formată din spire de fire textile, obţinută prin înfăşurarea lor pe o tobă, scheletică, pe o vârtelniţă, pe două bete paralele, în jurul mâinilor întinse şi paralele, etc. — şi care se face, în general, pentru finisarea mai uşoară a firului cu ajutorul maşinilor simple sau improvizate (fierbere, albire, vopsire, mercerizare, etc.).

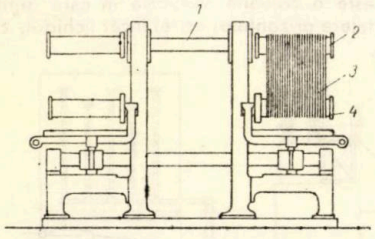
De pe scul, firul se poate depăna, fără a se rupe. Lungimea firului din scului industrial poate fi de 768 m, sau de 1000 m; scului e divizat în 7 jurubiţe, cari se separă una de alta prin legarea fiecăreia cu un fir de altă coloare.

4. **Sculă:** 1. Sin. Unealtă (v.). 2. — Partea activă, de ex. metalică, a unei unelte (v. sub Unealtă).

5. **Sculă de instrumentaţie.** V. Unealtă de instrumentaţie.

6. **Scularie.** V. Atelier de scularie.

7. **Sculuri, maşină de bătut ~** [трепальная машина для мотков; batteuse de fils; Garn-Schlagmaschine; yarn beater; fonálverő gep]: Ma-

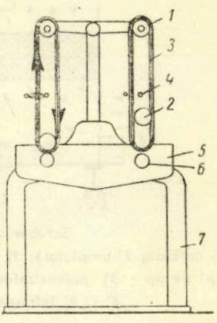


Maşină de bătut sculuri.

şină care serveşte la reajustarea firelor în sculurile cari au fost tratate anterior în operaţiuni cari au produs contractări, cârcei şi oarecare desordine în cuprinsul jurubiţelor. Ea cuprinde (v. fig.) următoarele părţi: un ax rotitor (*1*), ale cărui prelungiri laterale (*2*) conduc sculurile (*3*); doi cilindri conducători (*4*), cari se rotesc prin fricţiune cu sculurile şi cari pot fi apropiaţi sau depărtaţi de cilindrii (*2*).

Sculurile sunt smucite, întinse bine şi supuse unei rotiri, acţiuni cari au ca efect reajustarea firelor.

8. **~, maşină de clătit ~** [машина для промывания мотков; machine à rincer des écheveaux; Strähnabspülmaschine; hank rinsing machine; fonálöblítő gép]: Maşină care serveşte la clătirea sculurilor, după ce ele au suferit, în general, un tratament de finisare (albire, vopsire, etc.). Ea cuprinde (v. fig.): două perechi de cilindri conducători, rotitori (*1*) şi (*2*), pe cari se aşază sculurile (*3*); două perechi de ţevi stropitoare (*4*), cu pereţii perforaţi, printre cari circulă sculurile şi cari stropesc apă sub presiune; un basin (*5*) de colectare a apei, în care se găsesc doi cilindri de presare (*6*); un schelet metalic (*7*), care susţine basinul şi celelalte organe ale maşinii.



Maşină de clătit sculuri.

La încărcarea maşinii cu sculuri şi după clătire, cilindrii (2) pot fi ridicaţi cu o anumită înălţime, pentru manipularea sculurilor.

9. **~, maşină de făcut ~** [мотовило; dévidoir Haspel; reel; motolla, gombolyító]. *Ind. text.*: Maşină din industria textilă, folosită pentru a face firele scul. Maşina poate fi cu tobă scheletică sau cu vârtelniţe.

Maşina cu tobă scheletică, folosită cel mai des, cuprinde, ca părţi principale, o ramă de alimentare, cu suporturi pentru ţevile sau bobinele cari se demosorează, şi o tobă scheletică orizontală rotitoare, pe care se înfăşură deodată mai multe fire, la distanţe egale unul de altul, formând sculuri.

Maşina de făcut sculuri cu vârtelniţe e folosită mai mult la depănarea mătasei crude, când aceasta se trage de pe gogoşi. Ea cuprinde următoarele părţi: o tobă cu muchii din bare metalice perforate (dispuse în hexagon), în interiorul căreia se roteşte un ax orizontal, pe care sunt fixate cca 16 vârtelniţe cu circumferenţa de 1,2···1,8 m; mecanisme de oprire şi de pornire, proprii fiecărei vârtelniţe, în vederea legării firelor rupte, etc.; o instalaţie pentru introducerea de aer cald (de 40°) şi pentru eliminarea aerului care s'a umezit; un conducător de fir, pentru depunerea în cruce pe scul. — Pentru formarea unui scul cu maşina cu vârtelniţe se efectuează 2500···3000 de rotaţii complete ale axului cu vârtelniţe. După formarea sculurilor, axul şi vârtelniţele se scot şi se introduce alt ax, cu vârtelniţe libere.

10. **Scumpie** [скумпия; fustet; Perückenbaum, Perückenstrauch; smoke tree, wig tree; cserszömörce, parokafa]. *Bot., Ind. chim. sp.*: Rhus con-

tinus Linn., arbust din familia anacardiaceelor, care crește până la 4 m înălțime, sălbatic și cultivat. Are numeroase ramuri încolăcite; frunzele, obovale, simple, glabre sau glauce. Florile, verzi-gălbui, sunt hermafrodite și dispuse în panicule terminale. Fructul e o drupă aproape uscată, glabră, neagră.

Lemnul de scumpie conține un principiu colorant, sub formă de glucozid, fustina, care se găsește combinată cu taninul, și care, prin acțiunea acizilor diluați, pune în libertate un hidrat de carbon, fizetina (v.). Aceasta e o substanță coloranță, care cristalizează în ace, galbenă ca lămâia, insolubilă în apă, solubilă în alcool. Infuzia apoasă, proaspătă, din lemnul de scumpie, e galbenă; cu acizii devine galbenă-verzuie, iar cu alcalii, portocalie. Lemnul e folosit în vopsitorie sau pentru a modifica coloarea de coccinela pe lână, în portocaliu; pentru vopsirea pieilor, în ebenisterie; etc.

1. **Scurgere** [вытекание, течение; écoulement; Ausfluß; discharge; kifolyás]. *Gen.*: Curgere a unui fluid, prin care acesta părăsește un spațiu închis sau cu suprafață liberă, un corp poros, un conglomerat, sau suprafața unui corp solid.

Scurgerile fiind curgeri, se împart, ca și acestea, în permanente și nepermanente, uniforme și neuniforme, potențiale și rotaționale, laminare și turbulente, plane și curbe. La scurgerea permanentă, vitesa particulelor depinde numai de poziția lor în spațiu și nu depinde de timp, adică spectrul liniilor de curent (spectrul liniilor de scurgere) rămâne neschimbat și liniile de curent sunt și traiectoriile particulelor de fluid; la scurgerea nepermanentă, vitesa particulelor de fluid depinde atât de poziția lor, cât și de timp, și spectrul liniilor de curent poate varia în timp; în acest ultim caz, liniile de curent nu mai reprezintă, în general, traiectoriile particulelor.

Scurgerile în cari liniile de curent sunt drepte paralele, de-a-lungul cărora vitesa are valori egale, se numesc scurgeri uniforme; scurgerile ale căror linii de curent nu sunt drepte paralele se numesc neuniforme (uneori, variate).

Scurgerea se numește plană, când câmpul viteselor ei este un câmp de vectori plan.

Scurgerea care are caracterul unei curgeri laminare se numește scurgere laminară, iar cea care are caracterul unei curgeri turbulente se numește scurgere turbulentă.

Pentru scurgerile potențiale și rotaționale sau turbionare, v. și sub Mișcare; pentru cele laminare și turbulente, v. și sub Curent laminar și sub Curent turbulent. Sinonim impropriu pentru curgere (v.).

2. ~ **lentă** [медленное течение; écoulement lent; langsamer Abfluß; slow flow; lassú lefolyás]. *Hidrot.*: Curgere la care adâncimea h a curentului e mai mare decât adâncimea critică h_{cr}, care corespunde unei energii minime a unității de greutate de lichid, la suprafața lichidului. Energia unității de greutate (energia specifică) fiind suma energiilor potențială și cinetică, are expresiunea

$$E = h + \frac{\alpha v^2}{2g} = h + \frac{\alpha Q^2}{2g\Omega^2},$$

unde v e vitesa medie, α e coeficientul de vitesă, Q e debitul, Ω e secțiunea vie și g e accelerația gravitației. Adâncimea critică rezultă din condițiunea de energie minimă: $\partial E/\partial h = 0$.

Pentru albii dreptunghiulare, a căror secțiune vie e $\Omega = Bh$, B fiind lățimea albiei, rezultă:

$$\frac{\partial E}{\partial h} = 1 - \frac{\alpha Q^2 B}{g\Omega^3} = 0$$

și adâncimea critică are expresiunea:

$$h_{cr} = \sqrt[3]{\frac{\alpha Q^2}{gB^2}} = \sqrt[3]{\frac{\alpha q^2}{g}},$$

unde $q = Q/B$ e debitul specific.

În expresiunea din care se obține adâncimea critică intervine numărul Froude $Fr = \alpha Q^2 B/g\Omega^3$.

Scurgerea lentă se realizează pentru

$$h > h_{cr} = \sqrt[3]{\frac{\alpha q^2}{g}}.$$

sau pentru $Fr < 1$; regimul critic se realizează pentru $h = h_{cr}$ sau $Fr = 1$.

Adâncimea normală a apei dintr'un canal sau dintr'un râu, corespunzătoare unui debit anumit, depinde de panta longitudinală i. Panta i, pentru care adâncimea normală e egală cu adâncimea critică, se numește pantă critică și e egală cu $i_{cr} = g/\alpha c^2$, unde c reprezintă coeficientul din formula lui Chézy. Pentru canale sau râuri la cari panta longitudinală i e mai mică decât i_{cr}, rezultă $h < h_{cr}$ și, deci, un regim de curgere lentă.

În cazul unei curgeri lente, creșterea energiei specifice se produce datorită creșterii energiei potențiale. Sin. (corect) Curgere lentă.

3. ~ **moleculară** [молекулярное течение; écoulement moléculaire; molekulares Fließen; molecular flow; molekuláris folyás]. *Fiz.*: Curgere a unui gaz printr'o conductă al cărei diametru e mic în raport cu drumul mediu liber al moleculelor gazului. Moleculele se deplasează astfel fără a se influența una pe alta, ciocnirile dintre molecule fiind mult mai rare decât ciocnirile acestora cu pereții conductei.

4. ~ **superficială** [поверхностное течение écoulement superficiel; oberflächliches Fließen; superficial flowing; felületi folyás]. *Hidrot.*: Mișcarea apei la suprafața solului, datorită greutății. Prin scurgere superficială, apele se colectează de pe suprafața solului, dirijându-se spre puncte cu nivelul mai jos. Scurgerea superficială se produce în două faze: scurgerea de pantă sau scurgerea propriu zisă, care se produce pe versantele basinului de recepție — și scurgerea în albie, produsă în talvegul văilor, al râurilor, etc. Scurgerea de pantă e laminară; pe măsură ce apele se apropie de piciorul pantelor, particulele se grupează în filete, obținând chiar pe pantă caracterul de curgere în albie. Curgerea în albie e turbulentă; ea se formează din mișcarea lami-

nară, după ce stratul de apă a atins o anumită grosime.

Factorul principal care influențează scurgerea superficială e climatul; factorii complementari sunt: relieful și repartiția rețelei hidrografice, solul și vegetația, structura geologică a basinului, mărimea și forma basinului, direcția generală a cursului de apă, procentul din suprafața basinului acoperit cu lacuri și bălți, cum și factori în legătură cu activitatea omului.

Dintre toate elementele cari alcătuesc climatul, cel mai important e constituit de precipitațiile atmosferice, cari măresc debitul scurgerii superficiale, pe când ceilalți factori cari influențează debitul, îl micșorează. Pierderile principale sunt datorite evaporației învelișului vegetal, infiltrației laterale și la mare adâncime.

Scurgerea superficială e caracterizată prin următoarele mărimi: Modulul, care reprezintă media debitelor medii anuale, dintr'o perioadă de mai mulți ani; debitul mediu anual, care reprezintă media debitelor celor 12 luni; scurgerea medie anuală, care reprezintă media aritmetică a cantității de apă pe un număr de mai mulți ani; debitul specific, care reprezintă debitul mediu anual, adică modulul, împărțit cu suprafața basinului de recepție; înălțimea stratului de scurgere, egală cu câtul dintre scurgerea medie anuală și aria suprafeței basinului; coeficientul modul, care este raportul dintre debitul specific pentru o anumită perioadă de timp și debitul specific pe mai mulți ani, exprimate în aceleași unități; coeficientul de scurgere, care reprezintă raportul dintre înălțimea stratului de apă superficială scurs într'o perioadă de timp dată și cantitatea de precipitații căzute în basinul de recepție în aceeași perioadă, măsurată în înălțime (mm) de apă de precipitație. Coeficientul de scurgere care rezultă dintr'o ploaie torențială ce produce viitură se numește coeficient de scurgere de viitură.

1. **Scurgere vâscoasă** [вязкое течение; écoulement visqueux; zähes Fließen; viscous flow; nyúlós folyás]: Curgere a unui gaz printr'o conductă al cărui diametru e mare față de drumul mediu liber al moleculelor gazului. Curgerea se efectuează conform aceloraşi legi ca și curgerea lichidelor printr'o conductă, în special conform legii lui Poiseuille la valori mici ale numărului lui Reynolds. În acest caz, curgerea e o curgere laminară.

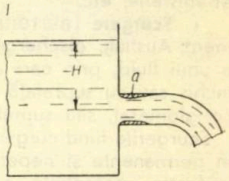
2. **Scurgere, coeficient de ~** [коэффициент течения; coefficient d'écoulement; Ausflußzahl; discharge coefficient; kifolyási szám]. *Canal.*: Raportul dintre cantitatea de apă de ploaie q_s, care s'a scurs, în unitatea de timp, de pe o suprafață dată, în rețeaua de canalizare, și cantitatea de apă de ploaie q_c, care a căzut în unitatea de timp pe aceeași suprafață: $\psi = q_s/q_c$. Valoarea acestui coeficient depinde de starea basinului canalizat, de vegetație, de pante, etc.

Cu ajutorul coeficientului de scurgere se determină debitul de calcul pentru conductele din rețeaua de canalizare, folosind formula $Q_c = \psi\, qS$, în care Q_c (l/s) este debitul de calcul, iar ψ, coeficientul de scurgere, q (l/sha) e intensitatea ploii, iar S (ha) e aria suprafeței basinului deservit. Secțiunile canalelor se dimensionează în funcțiune de debitul de calcul. Sin. Coeficient de debit.

3. **~, gură de ~.** V. Gură de stradă.

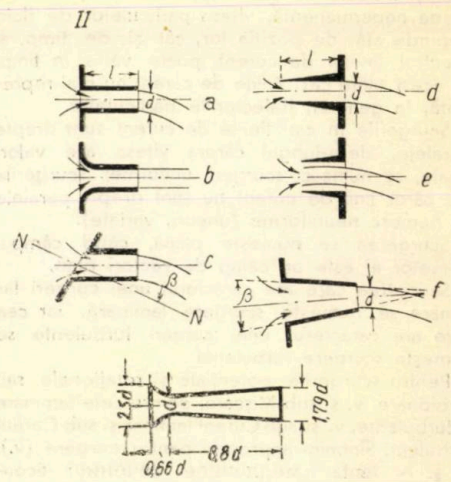
4. **Scurgerea lichidelor prin ajutaje** [истечение жидкостей через насадки; écoulement des iquides par ajutages; Düsenflüssigkeitenausfluß; nozzle liquid flow; folyadékok kifolyása]: Scurgerea unui lichid prin orificii practicate în pereți și echipate cu tuburi de anumite forme și dimensiuni, numite ajutaje, și cari au ca scop îmbunătățirea condițiunilor de scurgere. Această îmbunătățire se datorește faptului că, la ieșirea din orificiu, vâna de lichid, contractată la început din cauza condițiunilor de trecere prin orificiu, se lărgește apoi, ajungând la secțiunea ajutajului (v. fig. *I*); astfel se formează, în spațiul dintre vână și perete, o zonă „moartă", în care presiunea diferă de presiunea la ieșirea din ajutaj; deci viteza e mai mare decât viteza într'un orificiu simplu cu aceleași dimensiuni și în aceleași condițiuni, adică scurgerea e îmbunătățită. Pierderile de sarcină în ajutaj, deși mai mari decât pierderile în orificiile fără ajutaj, nu influențează prea mult efectul pozitiv al zonei moarte din ajutaj.

I



Scurgere printr'un ajutaj.
a) zonă moartă.

II



Diferite tipuri de ajutaje.
a) cilindric exterior cu muchie ascuțită; b) cilindric exterior cu muchie rotunjită; c) cilindric exterior cu axă inclinată; d) cilindric interior cu $l > 3\,d$; e) cilindric interior cu $l < 3\,d$; f) conic convergent; g) conic divergent.

Formula generală a debitului prin ajutaje este

$$Q = m\,\Omega\sqrt{2gH},$$

unde Q e debitul, Ω este secțiunea orificiului de evacuare; H e înălțimea de lichid, g e accelerația gravitației, iar m e coeficientul de debit, care depinde de caracteristicele ajutajului, având următoarele valori: pentru ajutaje exterioare, cilindrice, cu muchia de intrare ascuțită, $m = 0{,}82$ (v. fig. *II a*); pentru cele cu muchia de intrare rotunjită, $m = 0{,}95$ (fig. *II b*); pentru ajutajele inclinate față de perete, în funcțiune de unghiul β: $0{,}72 < m < 0{,}82$ (fig. *II c*); pentru ajutajele cilindrice interioare, la $l > 3\,d$ (fig. *II d*), $m = 0{,}71$, iar la $l < 3\,d$ (fig. *II e*), $m = 0{,}51$; pentru ajutajele convergente (fig. *II f*) și $15° > \beta > 12°$, $m = 0{,}94$, iar pentru ajutaje conice divergente (fig. *II g*), $m = 0{,}45 \sim 0{,}5$.

1. **Scurocaină:** Sin. Novocaină (v.).

2. **Scurtare** [укорочение, сокращение; raccourcissement; Kürzung; shortening; megrövidülés]. 1. *Gen.:* Micșorarea lungimii unui obiect, prin retezare sau prin tăiere. — 2. *Rez. mat.:* Deformație în care se micșorează o lungime a unui solid. Scurtarea e o lungire negativă (lungirea pozitivă fiind numită alungire); ea se poate produce prin compresiune în direcția ei, sau prin întindere într'un plan normal pe ea. — 3. *Rez. mat.:* Mărime egală cu diferența negativă — Δl, dintre lungimile l și l_0 ale unui corp (bară, etc.), după și înainte de solicitarea lui prin forțe exterioare: — $\Delta l = l - l_0$, unde $\Delta l > 0$.

3. ~ **specifică** [удельное укорочение; raccourcissement spécifique; spezifische Verkürzung; specifical shortening; fajlagos megrövidülés]. *Rez. mat.:* Raportul ε dintre scurtarea — Δl a unei bare și lungimea ei inițială l_0, adică $\varepsilon = -\Delta l / l_0$.

Scurtarea specifică e o lungire specifică negativă. V. și sub Lungire specifică.

4. **Scurtare.** 4. *Ind. lemn.* Sin. Retezare (v.).

5. **Scurtare** [укрутка; raccourcissement par apprêt; Verkürzung durch Zwirnung; shortening by twist; cérnázásáltali megrövidités]. 5. *Ind. text.:* Defect al țesăturilor, care consistă în scurtarea apretului pe țesătură, produsă când se prepară greșit pasta de apret, cu exces de materiale de plinătate și cu lipsă de lianți, sau la vopsirea cu coloranți de afinitate prea mică în apă dură.

Scurtarea, datorită răsucirii firelor, depinde de numărul de răsuciturі pe unitatea de lungime.

Scurtarea urzelilor în timpul țeserii depinde de natura firelor, de legătura țesăturii. De exemplu, urzeala de fire de lână de calitate superioară, având o elasticitate mai mare, se scurtează mai puțin în timpul țesutului decât urzeala de fire de lână regenerată; flotările mici ale firelor de urzeală scurtează urzeala mai mult decât flotările mari.

6. **Scurtare** [укорачивание, отрезка; rapprochement; Rückschnitten; cutting back; visszametszés]. 6. *Silv.:* Reducerea unei ramuri, prin tăiere în lemnul de un an.

7. **Scurtătură** [пиленый лес до 1···2,75 м; gourdin de bois débité; Schnittholzknüppel; converted timber cudgel; rövid fürészárú]. *Ind. lemn.:* Piesă de cherestea cu lungimea de 1···2,75 m. Piesele cu lungimi de 0,50···0,95 m se numesc piese de cherestea subscurte.

8. **Scurt-circuit** [короткое замыкание; court-circuit; Kurzschluß; short circuit; rövidzárlat]. *Elt.:* 1. Stare a unui circuit electric cu tensiune electromotoare, în care există, între două puncte ale lui, cari aveau o diferență de potențial electric, o legătură prin intermediul unui conductor de rezistență și inductivitate practic nule. Dacă mersul în timp al tensiunii electromotoare nu este influențat sensibil prin efectul scurt-circuitării, trece prin legătura de scurt-circuit un curent foarte intens, iar o parte a circuitului poate să rămână fără curent. — Starea se numește scurt-circuit și înainte de a se aplica tensiunea electromotoare — sau și după suprimarea ei, dacă starea reprezintă un scurt-circuit în cazul când s'ar aplica acea tensiune. — Când legătura e făcută între puncte echipotențiale (de ex. prin legăturile echipotențiale din rotoarele mașinilor cu colector), starea nu se numește deci scurt-circuit. — 2. Legătura dintre două puncte ale unui circuit electric cu tensiune electromotoare care realizează un scurt-circuit în sensul de sub 1.

Când un circuit electric indus și pus în scurt-circuit are o rezistență electrică (practic) nulă, scurt-circuitul se numește scurt-circuit ideal.

După felul producerilor, se deosebesc scurt-circuite voite și scurt-circuite incidentale, sau accidentale; după caracterul atingerii, se deosebesc scurt-circuite metalice și scurt-circuite cu arc electric; după felul curentului din circuitul în care se produc, se deosebesc scurt-circuite în curent continuu, și în curent alternativ; după numărul și polaritatea conductoarelor scurt-circuitate într'o rețea trifazată, scurt-circuitele se clasifică în monofazate (monopolare) dacă se produc între o fază și neutru, difazate (dipolare) dacă se produc între două faze — și trifazate (tripolare) dacă se produc între toate cele trei faze. Scurt-circuitul monofazat se produce și la străpungerea sau la traversarea, cu un conductor de scurt-circuitare, a izolației dintre pământ și un conductor de fază al unei rețele puse direct la pământ. (Dacă rețeaua nu e pusă direct la pământ, această străpungere se numește ajungere la pământ, iar traversarea voită a izolației se numește punere la pământ). O dublă punere la pământ a unei rețele trifazate e echivalentă cu un scurt-circuit difazat.

Dacă străpungerea izolației sau traversarea ei cu un conductor e făcută între două sau mai multe spire ale unei înfășurări de mașină, de transformator sau alt aparat electric, scurt-circuitul se numește scurt-circuit interior.

Când curentul de scurt-circuit dintre conductele unei rețele trece direct între ele, dar conductele părții cu scurt-circuit sau arcul electric de scurt-circuit are contact cu pământul, scurt-circuitul se numește cu contact la pământ, iar

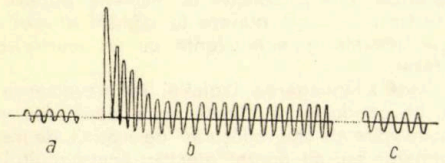
dacă curentul de scurt-circuit dintre conducte trece şi prin pământ, scurt-circuitul se numeşte scurt-circuit prin pământ.

Un scurt-circuit accidental se poate produce în reţele electrice aeriene, între altele, din cauza ruperii şi atingerii conductoarelor de polaritate diferită, sau a căderii unui alt conductor peste conductoarele sub tensiune ale liniei; prin atingerea sau apropierea de conductoare a crengilor copacilor, a pasărilor şi a animalelor. În reţelele de cabluri subterane, scurt-circuite seprovoacă adesea prin lovirea cablului cu unelte de săpat.

Un scurt-circuit cu arc electric al unui circuit de înaltă tensiune se produce, de exemplu, când un corp străin modifică astfel câmpul electric dintre conductoare, încât provoacă o descărcare care se transformă într'o descărcare în arc între conductoarele sub tensiune ale circuitului. Scurt-circuitele interioare se pot produce prin degradarea sau defectarea izolaţiei prin acţiuni externe accidentale, de exemplu prin apropierea prea mare a conductoarelor unul de altul, sub acţiunea forţelor de natură mecanică sau electromagnetică, prin acţiuni mecanice (vibraţii) sau termice (încălziri excesive), prin supratensiuni interne sau atmosferice.

Curenţii de scurt-circuit nu depind de sarcina nominală a circuitului. ci de capacitarea surselor de alimentare, de impedanţa lor şi a circuitelor dintre surse şi punctul de scurt-circuit. În condiţiuni date, intensitatea lor e deci cu atât mai mare, cu cât se produc mai aproape de generatoarele electrice. Curenţii de scurt-circuit pot atinge valori foarte mari în centralele electrice de mare putere şi în reţele interconectate în sisteme energetice, iar distrugerile pe cari le provoacă prin căldura pe care o desvoltă sau prin forţele de scurt-circuit pot fi catastrofale; predeterminarea şi limitarea lor este deci indispensabilă.

Scurt-circuitul alternatorului sincron, adică al celui mai răspândit generator de energie electrică, poate fi mono-, di- sau tirfazat. Intensitatea curenţilor de scurt-circuit respectivi se raportă unii la alţii ca 2,5:1,5:1, fiindcă reacţiunea asupra generatorului e maximă la scurt-circuitele trifazate. Imediat după scurt-circuit apare un curent iniţial foarte intens, limitat la generatoarele cu poli înnecaţi numai de reactanţele de dispersiune ale statorului, iar la generatoarele cu poli ieşiţi numai de reactanţele de dispersiune ale statorului şi rotorului (reactanţele subtransitorii). După cum tensiunea alternativă are în momentul scurt-circuitului valoarea zero sau maximă, se adaugă sau nu la curentul iniţial de scurt-circuit o componentă continuă, care descreşte exponenţial şi are ca efect deplasarea asimetrică a curbei curenţilor de scurt-circuit. Curentul normal, cel de scurt-circuit iniţial şi curentul permanent de scurt-circuit pot avea deci forma din figură. Curentul iniţial de scurt-circuit se exprimă prin amplitudinea sa maximă; curentul de durată, prin valoarea sa efectivă. — Pentru a limita curenţii de scurt-circuit s'au construit alternatoare cu reactanţă subtransitorie din ce în ce mai mare (majorând-o dela 3% la aproximativ 12%), iar căderile de tensiune mai mari au fost compensate prin regulatoare de tensiune rapide. Generatoarele sincrone de construcţie modernă au curenţi iniţiali de scurt-circuit cari nu depăşesc de 15 ori intensitatea curentului nominal. Intensitatea curentului permanent de scurt-circuit are valori cuprinse între de 1,6 şi de 3,2 de ori intensitatea curentului nominal, valorile mai mici privind maşini de turaţie mai înaltă (3000 rot/min), iar cele mai mari, maşini cu turaţie mai joasă 125···500 rot/min). Constantele de timp ale componentelor continue şi alternative depind de parametrii generatorului şi ai reţelei. Durata fenomenelor transitorii e cuprinsă între 3 şi 6 s. La turbogeneratoare, intensitatea curentului scade într'o secundă la scurt-circuite trifazate, la de 1,2 ori, iar la scurt-circuite monofazate, la de 1,4 ori intensitatea curentului permanent de scurt-circuit.



Mersul în timp al unui curent de scurt-circuit.
a) curent nominal; b) curent de scurt-circuit iniţial; c) curent permanent de scurt-circuit.

După încetarea scurt-circuitului, tensiunea generatorului nu revine instantaneu la valoarea sa normală, ci abia după cca 1···5 s, după durata scurt-circuitului şi importanţa reactanţelor faţă de rezistenţe.

Forţele maxime de scurt-circuit depind de valoarea instantanee maximă, adică de amplitudinea iniţială a curenţilor de scurt-circuit. Căldura desvoltată, şi deci încălzirile căilor de curent parcurse de curentul de scurt-circuit, depind de valoarea efectivă şi de durata curentului de scurt-circuit.

Prin temperatura foarte înaltă, la electrozi şi în coloană, a arcurilor electrice puternice, cari apar la scurt-circuitele din reţelele de înaltă tensiune, arcurile electrice produc distrugeri mari în instalaţii, ca spargerea izolatoarelor de ceramică, arderea izolaţiei, aprinderea uleiului, etc.

1. **Scurt-circuitare** [закорачивать, замыкать накоротко; mettre en court-circuit; Kurzschließen; to put in short circuit; rövidrezárás]. *Elt.*: Stabilirea unei legături de rezistenţă şi inductivitate neglijabile între două puncte ale unui circuit electric cu tensiune electromotoare, între cari există sau poate să apară o diferenţă de potenţial electric.

2. **Scurt-circuitor** [приспособление для замыкания накоротко; bride de court-circuit; Kurzschließer; short-circuit sting; rövidzáró]. *Elt.*: Legătură electrică mobilă, prin care se scurt-circuitează şi se pun la pământ conductoarele unei linii sau instalaţii electrice scoase de sub tensiune, pentru a asigura protecţiunea contra accidentelor

prin electrocutare a personalului care execută lucrări de construcție, de întreținere sau de reparații la linia sau în instalația respectivă. Aplicarea scurt-circuitorului se face realizând întâi legătura la pământ și apoi, pe aceea la conductoare și între ele, spre a preveni accidente în cazul în care conductoarele respective mai sunt sub tensiune, ca și în cazul sarcinilor electrice („statice") ale unor linii aeriene de înaltă tensiune.

1. **Scurteică.** *Ind. țăr.:* 1 Haină lungă, de stofă de lână colorată, căptușită cu blană, cu mâneci scurte, purtată de sătence. Sin. (Moldova) Cataveică. — 2. Haină căptușită cu blană, mai lungă decât o jachetă și mai scurtă decât un palton.

2. **Scut** [щит; bouclier; Schild; shield; pajzs]. *Geol.:* Regiune veche a scoarței Pământului, care stă la originea continentelor actuale. Scuturile sunt formate din roce precambriene cutate și metamorfozate în sistemele vechi de cutare, dinainte de Paleozoic.

Exemple de scuturi vechi: Scutul baltic, scutul canadian, cel siberian, etc.

3. **Scut** [щит; plaque-bouclier; Schild; shield; pajzs]. 1. *Tehn.:* Perete plan sau strâmb, care servește la protecțiunea unui domeniu contra anumitor acțiuni mecanice (în general, dinamice). Sin. Apărător, Sin. (mai general) Ecran.

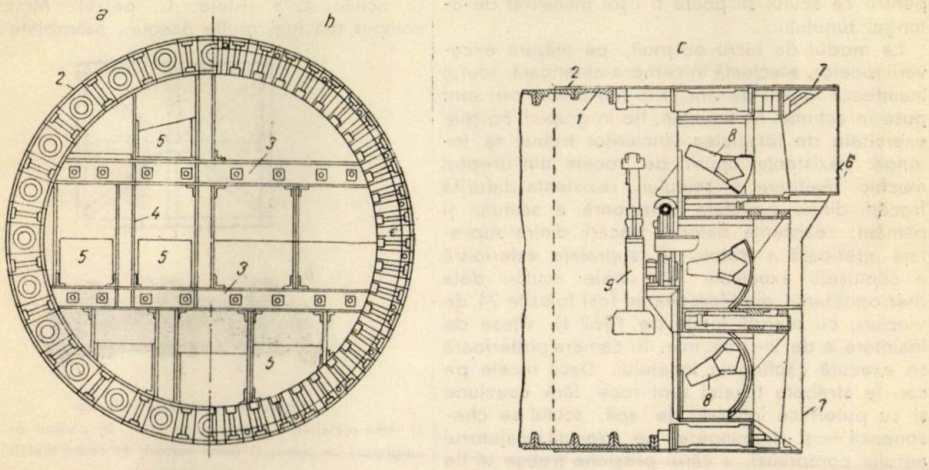
4. **Scut** [щит; bouclier; Schild; shield; pajzs]. 2. *Mine, Tehn.:* Dispozitiv de armare mobil, constituit dintr'o construcție metalică rigidă sau articulată, folosit, fie la susținerea unui perete și a tavanului sau numai a tavanului abatajelor în metoda de exploatare minieră cu surpare a straturilor groase (v. și sub Exploatare, metodă de ~ cu fășii), fie la executarea sub protecțiune a săpăturilor și a zidăriilor tunelurilor pentru căi de comunicație (cale ferată obișnuită, metropolitan, etc.).

Exemplu de scut folosit la executarea tunelurilor:

5. **Scut** [щит, щит проходческий; bouclier; Vortriebsschild; driving shield; pajzs]. *Tnl.:* Dispozitiv mobil de lucru și de armare a galeriilor, în timpul executării săpăturilor și a căptușelii tunelurilor, în următoarele cazuri: în terenuri lichefiate sau bogate în apă (de ex. terenuri argiloase sau marnoase), în terenuri stâncoase degradate (cari dau presiuni mari), în terenuri cari cuprind roce stabile, intercalate printre roce mai moi, sau în terenuri în cari se produce tasarea suprafeței terenului de deasupra tunelului și când această tasare nu este admisă (de ex. în cazul tunelurilor metropolitanelor, sub străzi sau sub terenuri clădite).

Scutul e constituit, în principal, dintr'un cilindru de oțel, divizat, al cărui contur exterior corespunde conturului exterior al căptușelii tunelului și care cuprinde platforme de lucru, mașini pentru deplasarea cilindrului, și mașini și dispozitive pentru executarea săpăturii și a căptușelii tunelului. Scutul e împărțit în trei părți, prin pereți transversali verticali numiți diafragme: corpul principal mijlociu, camera de lucru anterioară și camera posterioară. Camerele pot fi compartimentate prin pereți verticali longitudinali și prin platforme orizontale, uneori mobile (v. fig.). Diafragmele pot fi deschise sau închise etanș, cu un sistem de uși și de ferestre, potrivit condițiunilor de lucru. Pereții separatori și platformele formează celule de lucru (v. fig.).

Camera de lucru anterioară are la extremitate cuțite amovibile de oțel, în formă de segment



Scut pentru executarea tunelurilor.

a) secțiune transversală în dreptul vinciurilor (fără utilajul din camerele de lucru); *b*) vedere din direcția de înaintare a scutului; *c*) secțiune longitudinală, verticală; 1) căptușeala metalică a tunelului; 2) mantaua cilindrică a scutului; 3) platformă; 4) perete vertical de compartimentare; 5) cameră de lucru; 6) avantbec; 7) muchia tăietoare; 8) agregate pentru săpare; 9) mașină de ridicat pentru așezarea pieselor de căptușeală (elevator).

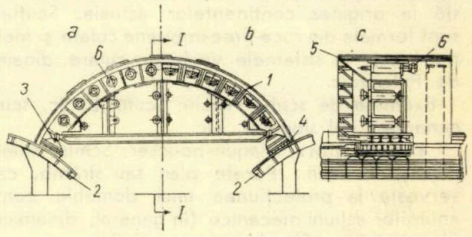
de cilindru (cu lungimea de 0,8···1,2 m), cari constitue muchia tăietoare a scutului; în general, pereții jumătății superioare a acestei camere sunt prelungiți, formând un avantbec pentru a proteja pe muncitorii de pe platformele camerei de lucru, contra surpării pământului. Corpul principal cuprinde mașinile și instalațiile necesare pentru săpare și are montate la periferie vinciuri hidraulice; acestea deplasează scutul și dau forța necesară pentru înfigerea muchiei tăietoare în teren. La deplasarea în direcția de lucru, tijele pistoanelor vinciurilor se reazemă pe căptușeala executată, în fazele precedente, în camera posterioară. Camera a treia, posterioară, cuprinde mașinile (de ex. macarale hidraulice pentru mișcarea de înaintare, de lungire a brațului și de rotire a brațului, etc.), cu cari se execută zidăria sau căptușeala metalică a tunelului; după deplasarea scutului, inelul ultim trebue să fie acoperit de scut pe cel puțin o treime din lungime.

Porțiunea din secțiunea transversală a scutului, corespunzătoare suprafeței de lucru, poate avea conturul închis (circular, eliptic, dreptunghiular, etc.) sau deschis (semicircular, semieliptic, dreptunghiular, etc.); în ultimul caz, scutul se numește scut parțial. Cel mai mult sunt folosite scuturile cu secțiune circulară; diametrul lor exterior D_s este cu cca 8% mai mare decât diametrul exterior al căptușelii tunelului D_c, ceea ce cauzează o mărire a volumului excavat (de ex. cu 1,4···1,5%, la tunelurile de cale simplă). Mărirea diametrului galeriei față de scut reduce frecarea dintre scut și căptușeală, — și ușurează înscrierea scutului în curbe și corectarea abaterilor față de axa proiectată în construcția tunelului.

Lungimea totală a scutului se ia $L_s = 0{,}75\, D_s$, pentru ca scutul să poată fi ușor manevrat de-a-lungul tunelului.

La modul de lucru obișnuit, pe măsura excavării rocelor, efectuată în camera anterioară, scutul înaintează împins de vinciurile hidraulice, cari sunt puse în acțiune, fie simultan, fie în grupuri. Forțele exercitate de totalitatea vinciurilor trebue să învingă: rezistența opusă de rocele din dreptul muchiei tăietoare a scutului, rezistența datorită frecării dintre suprafața exterioară a scutului și pământ, rezistența datorită frecării dintre suprafața interioară a scutului și suprafața exterioară a căptușelii executate (la unele scuturi dela metropolitanul din Moscova au fost folosite 24 de vinciuri, cu o forță totală de 1362 t). Vitesa de înaintare e de 2···3 cm/min. În camera posterioară se execută căptușeala tunelului. Dacă rocele pe cari le străbate tunelul sunt roce fără coeziune și cu puternice infiltrații de apă, scutul se chesonează — și străpungerea se execută cu ajutorul aerului comprimat, a cărui presiune trebue să fie egală cu presiunea apelor de infiltrație, fără să poată depăși 3,5 at, aceasta fiind limita presiunii care poate fi suportată de organismul omenesc.

În terenuri cu roce compacte se folosește uneori scutul parțial (semiscut), care susține numai porțiunea superioară a tunelului (în secțiune transversală, porțiunea corespunzătoare suprafeței de susținere e o linie curbă sau o linie poligonală deschisă). Metoda de lucru consistă, fie în executarea bolții sub protecțiunea scutului, urmată de executarea pereților laterali prin subzidire (scutul înaintând sprijinit pe teren), fie în executarea prealabilă a pereților laterali, urmată de executarea bolții sub protecțiunea scutului (scutul înaintând sprijinit pe pereții executați). Sprijinirea și deplasarea semiscutului se fac pe rulouri cari rulează pe plăci de oțel dispuse, în general, în planul diametral orizontal al lui. (La construirea stației Maiakovski a metropolitanului din Moscova, scutul parțial pentru executarea bolții a fost sprijinit pe suprafața exterioară a căptușelii celor două



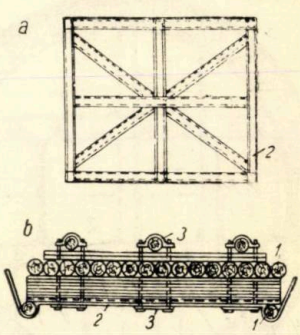
Scut parțial folosit la străpungerea porțiunii mijlocii a stației Maiakovski a metropolitanului din Moscova (schiță).

a) secțiune transversală în dreptul unui reazem; b) vedere dinspre tunel; c) secțiunea *II*; 1) scut; 2) căptușeala metalică a tunelurilor de metropolitan; 3) reazem; 4) plăci de alunecare pentru reazeme; 5) muchia tăietoare; 6) vinciu hidraulic

tuneluri paralele (v. fig.). Scutul parțial prezintă desavantajul rigidității reduse. —

Exemple de scuturi folosite în exploatări miniere:

1. **Scut Cinakal** [щит Чинакала; bouclier C.; C. Schild; C.'s shield; C. pajzs]. *Mine:* Scut compus din mai multe panouri, asamblate elastic



Panou de scut N. A. Cinakal.

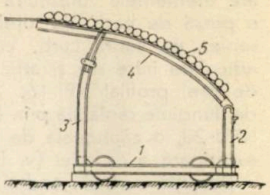
a) rama metalică a panoului de scut; b) panoul de scut cu umplutură de lemn; 1) lemn rotund; 2) cadru metalic; 3) jug de strângere.

(prin cabluri) și constituite dintr'o ramă de 5×5 m, din bare de oțel profilat NPU-20 sau NPU-24, asamblate prin șuruburi, pe care se sprijine o umplutură din 3···5 rânduri de lemne rotunde

așezate în cruce și solidarizate prin juguri metalice. E folosit în basinul carbonifer Kuznețk-URSS, pentru susținerea surpăturii în exploatarea prin surpare a stratelor groase (peste 5 m) și cu inclinare foarte mare (până la 90°).

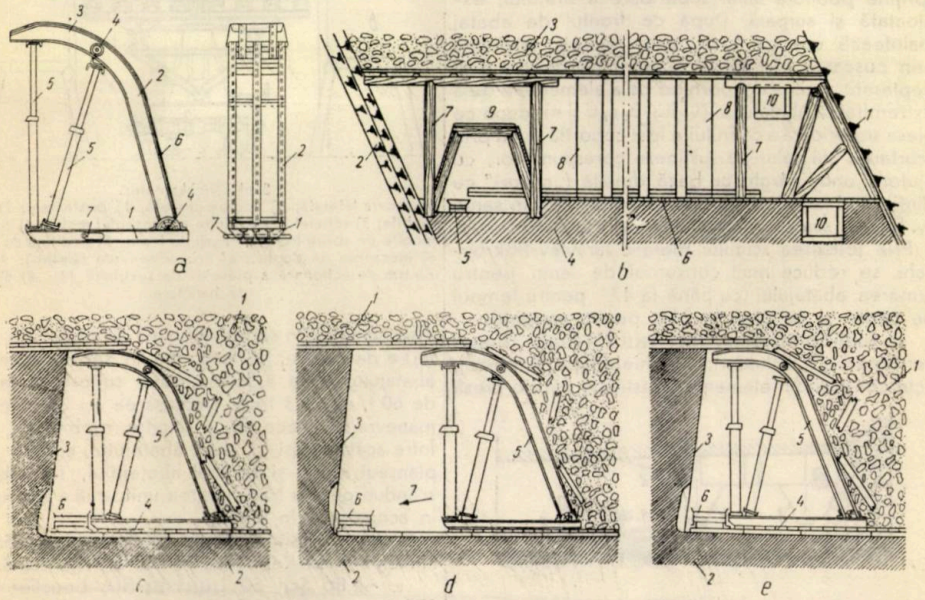
În exploatare se folosesc scuturi simple, cu 3···5 elemente (panouri), pentru grosimi de strat sub 6 m; scuturi duble, cu 3···5 elemente, pentru grosimi de strat de 6···11 m; scuturi triple, pentru grosimi de strat peste 11 m. Scutul se montează în galerie direcțională, superioară (de cap) a panoului, care lărgește pe întreaga grosime a stratului și pe lungimea corespunzătoare lungimii scutului și se susține pe armaturi adecvate; deasupra scutului se așază o pernă de ramblee (pentru amortisarea șocurilor de surpare a rocelor). Sub fiecare element (secțiune) de scut se efectuează abatajul cu explozivi al cărbunelui, creându-se o excavație în formă de pâlnie (cu pereții inclinați la 40···50°), iar cărbunele abatat cade, prin rostogol, în galeria de bază. Pentru siguranță, muncitorii sunt legați cu o frânghie, de centuri de siguranță — și gura rostogoalelor este acoperită cu un grătar legat cu cabluri, de scut. Scutul se coboară cu cca 0,5 m după fiecare împușcare, datorită greutății proprii și a sterilului surpat.

1. **Scut tip CSR** [щит тип Ч. Р.; bouclier type CSR; CSR Schildart; CSR shield type; C.S.R. pajzs]: Scut compus dintr'o platformă mobilă cu roți, pe care se sprijine, prin intermediul unor stâlpi, elemente de cadru curbe, cari susțin rocele din acoperiș. Stâlpul din spate are lungimea fixă, iar cel din față e extensibil. Scutul e construit din bare de oțel profilat (I și U), sudate. Deasupra elementelor curbate ale scutului se așază bucăți de lemn rotund cu diametrul de 10···15cm. Lungimea scutului e de 3 m; înălțimea e de 2,50 m (v. fig.). Deplasarea se face cu vinciuri. Scutul e folosit în minele de cărbuni din regiunea Kladno, în Republica Cehoslovacă.



Scut CSR.
1) platformă mobilă, cu roți de rulare; 2) stâlp cu lungime fixă; 3) stâlp extensibil; 4) piesa de susținere, curbă; 5) căptușeala de lemn rotund.

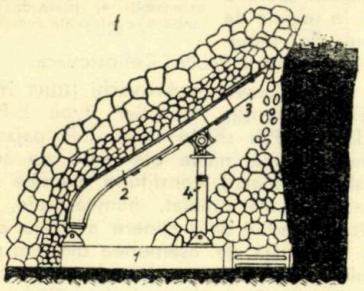
2. ~ **tip Juravlev-Pokrovschi** [щит Журавлев-Покровский; bouclier type J.-P; J.-P. Schildart; J.-P.'s shield type; J.-P. pajzs]: Scut compus din mai multe elemente de scut demontabile (panouri), constituite din câte o piesă de bază de oțel profilat, numită sanie, la care e articulat cadrul de susținere a rocelor din acoperiș, construită de asemenea din oțel profilat. Cadrul e susținut de un stâlp hidraulic și are la partea terminală un element de extindere, care protejează abatajul contra căderii bucăților de roce din acoperiș (v. fig. f). Înălțimea totală a scutului e de 3,20 m. E folosit în URSS, la unele mine din basinul de cărbuni bruni din Karaganda. —



Metodă de exploatare cu surpare de fășii orizontale cu susținere cu scut Juravlev Pokrovschi, aplicată în țara noastră
a) element de scut; 1) sanie; 2) și 3) piesele articulate ale cadrului; 4) articulație; 5) stâlp hidraulic; 6) căptușeală de oțel; 7) bolț pentru deplasarea scutului; b) secțiune longitudinală: 1) acoperiș; 2) culcuș; 3) surpătură; 4) cărbune; 5) bandă cu raclete; 6) poditură; 7) stâlp; 8) element de scut; 9) cadru; 10) canal de aeraj; c) d) și e) secțiune transversală prin abataj la începutul schimbului de depilare, respectiv la sfârșitul schimbului de depilare, respectiv după mutarea scutului; 1) surpătură; 2) cărbune; 3) front de abataj; 4) poditură; 5) element de scut; 6) bandă cu raclete; 7) sensul mișcării de mutare a scutului.

Un tip asemănător ca principiu, adaptat condițiunilor de zăcământ și exploatare din Valea Jiului, are elementele constituite din următoarele părți: o piesă de bază, de oțel profilat NPI-20, numită sanie; un cadru curb, compus din două părți articulate între ele și articulat la bază cu sania, de oțel profilat NPI-16; doi stâlpi de sprijinire, de lungime reglabilă prin culisare, de oțel profilat NPU-20; o căptușeală de tablă de oțel pe partea exterioară a cadrului (v. fig. a).

Datorită curburii, cadrul preia apăsarea rocelor surpate acoperitoare (care ajunge la valori de 40···50 000 kg/m²) și folosește această apăsare la deplasarea scutului. În timpul exploatării, sania

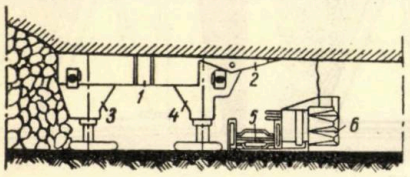


Scut Juravlev-Pokrovschi, folosit în URSS.
1) sanie; 2) cadru de susținere; 3) cadru de extindere; 4) stâlp hidraulic extensibil.

elementelor de scut e așezată pe o poditură și sprijine poditura faliei superioare a stratului, exploatată și surpată. După ce frontul de abataj înaintează cu cca 1 m, prin tăierea, respectiv prin pușcarea cărbunelui, elementele de scut sunt deplasate succesiv și pornind dela elementele dela extremitatea abatajului, (v. fig. *b*, *c*, *d* și *e*), după ce piesa superioară a cadrului a fost coborîtă puțin prin scurtarea stâlpului de susținere corespunzător, cu ajutorul unor pârghii cu bază dințată („cricuri" cu dinți), cari se articulează pe buloane fixate în sanie (v. fig. a), sau cu ajutorul unor vinciuri orizontale.

Prin folosirea scutului metalic Juravlev-Pokrovschi, se reduce mult consumul de lemn pentru armarea abatajului (cu până la 47% pentru lemnul de cadre și cu până la 21% pentru margini).

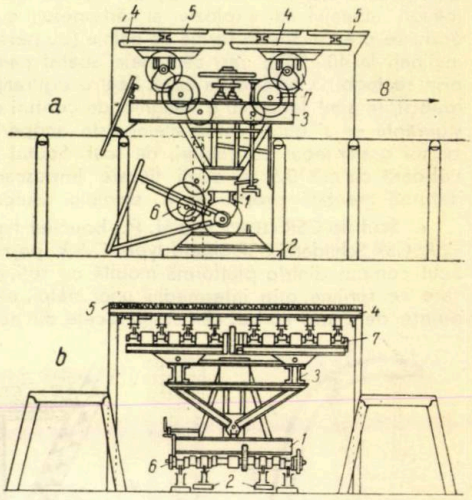
1. **Scut tip Kuzbass** [щит тип Кузбасс; bouclier type K.; K. Schildart; K.'s shield type; K. pajzs]: Scut compus din elemente constituite dintr'o piesă



Scut Kuzbass.
1) piesă de sprijinire a tavanului; 2) vizieră; 3) stâlp posteriori; 4) stâlp anterieri, 5) transportor; 6) mași ă de havat.

de sprijinire a tavanului, (în construcție sudată pe oțel), doi stâlpi hidraulici, și o vizieră articulată de stâlpul anterior, care servește la protejarea transportorului contra căderii de roce din acoperiș. Lungimea totală a scutului este de 2,60 m (din care 0,73 m e lungimea vizierei), iar lățimea unui element de scut e de cca 1 m. Deplasarea se face cu vinciuri orizontale, acționate de prese hidraulice puternice (300 at), (v. fig.). Scutul e folosit la exploatarea stratelor subțiri de cărbuni din basinul Kuznețk.

1. ~ **tip Lauchkammer** [щит Лауххамер; bouclier type L.; L. Schildart; L.'s shield type; L. pajzs]: Scut compus dintr'o construcție metalică în formă de eșafodaj, constituită dintr'un postament care se sprijine pe patru tălpi mobile — și dintr'un planșeu mobil de sprijinire a tavanului abatajului. Postamentul și planșeul mobil sunt acționate independent, cu ajutorul unor dispozitive cu roți dințate, manevrate manual sau mecanic. Lăți-



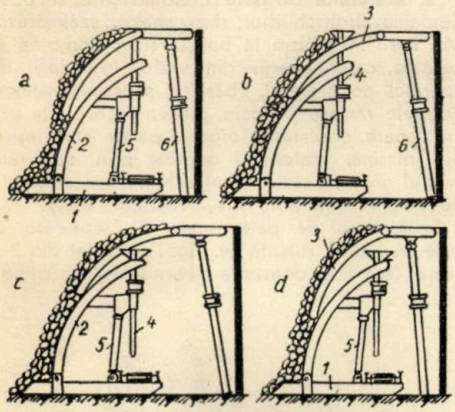
Scut Lauchkammer.
a) vedere laterală; b) vedere din față; 1) postament; 2) tălpi mobile; 3) schelet de sprijinire a planșeului mobil; 4) piesele mobile de sprijinire a p diturii de lemn; 5) p ditură de lemn; 6) mecanism de deplasare (prin acționarea tălpilor); 7) mecanism de acționare a pieselor de sprijinire (4); 8) direcția de înaintare.

mea scutului (în sensul lungimii frontului de abataj) e de 5,20 m, iar lungimea în sensul adâncimii abatajului e de 4,35 m. Scutul suportă o sarcină de 60 t, adică 3 t/m². Deplasarea lui se face prin manevrarea succesivă a tălpilor mobile (v. fig.). Între aceste tălpi și vatra abatajului, cum și între planșeul mobil și tavanul abatajului, se interpun scânduri pentru transmiterea uniformă a presiunilor în acoperiș și în culcuș.

Scutul e folosit experimental la mina de cărbuni Finkelherd, din Republica Democrată Germană.

2. ~ **tip Șci -50** [щит-щ-50; bouclier type STS-50; STS-50 Schildart; STS-50 shield type; STS-50 paj zs]. Scut constituit dintr'o placă de bază (1), care sprijine un element curb de susținere a rocelor din acoperiș (2) și din stâlpul principal (5); deasupra elemen-

ului (2) se găseşte un alt element (vizieră), (3), care se sprijine pe un stâlp metalic de tavan (4) şi pe un stâlp auxiliar (6). Deplasarea scutului se face prin manevrarea stâlpilor (4) şi (6) şi folosind trolii cu o forţă de tracţiune în cablu de 5···32 t (v. fig. *b*, *c* şi *d*).

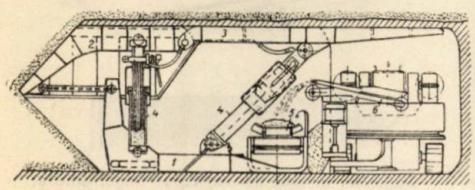


Scut Şci.

a) înainte de extracţie cărbunelui; *b*) după deplasarea vizierelor; *c*) şi *d*) înainte, respectiv după deplasarea scutului; 1) placă de bază; 2) element principal de susţinere; 3) element curb de susţinere (vizieră); 4) stâlp de tavan; 5) stâlp principal de susţinere a elementului (2); 6) stâlp auxiliar.

Scutul e construit special pentru condiţiunile geologice ale basinului de cărbuni bruni dela Sud de Moscova, la exploatarea de strate lenticulare cu grosimi de cca 2,50···3,00 m.

1. Scut Thorstempel [щит Торштемпел; bouclier type T.; T. Schildart; T.'s; shield type; Th. pajzs]: Scut cpmpus dintr'o placă de bază pe care se sprijine, prin intermediul unor stâlpi hidraulici, elementele de susţinere a tavanului, constituite din două piese de oţel profilat articulate între ele. Piesa din spate are forma unei



Scut Thorstempel.

1) placă de bază; 2) piesă de susţinere posterioară (vizieră) articulată cu (3); 3) piesă de susţinere anterioară, orizontală; 4) stâlp hidraulic, extensibil; 5) transportor; 6) maşină de încărcat.

viziere îndreptate în jos; cea din faţă e orizontală, mai lungă decât prima, şi are rolul de a proteja transportorul şi maşina de încărcat (v. fig.). Înălţimea scutului e de 2,2···2,5 m. Deplasarea se face cu mijloace mecanice (vinciuri).

Scutul e folosit experimental la mina de cărbuni bruni Marbe din Republica Democrată Germană.

2. Scut parţial [частичный щит; bouclier partiel; parţieller Schild; partial shield; részleges pajzs]. *Tnl.* V. sub Scut 3.

3. Scutar. *Ind. ţăr.:* Ciobanul care îngrijeşte o stână.

4. Scutella. *Paleont.:* Echinoid exociclic, turtit în formă de scut. Prezintă pe faţa ovală şanţuri ramificate, cari alcătuesc în jurul gurii o „rozetă bucală". Apare în Oligocen şi se desvoltă în Helvetian şi în Tortonian. Astăzi mai există o singură specie, în mările calde ale Japoniei.

5. Scutişor [оболочка зародыша пшеничного зерна; scutellum; Aufsaugepithel; scutellum; hámszövet-felszivódás]: Strat de celule epiteliale, care separă embrionul bobului de grâu de masa endospermului.

6. Scuturare [постукивание молотком по модели при ее вынимание из формы; ébranlage; Losklopfen; knocking down; ütéssel való levetés]. 1. *Metl.:* Faza procesului de formare manuală, în care se efectuează mişcarea plană, paralelă cu suprafaţa de separaţie, de amplitudine mică, a modelului, în amestecul de formare îndesat în jurul lui (în cutie sau în solul turnătoriei): mişcarea e imprimată prin lovituri uşoare cu ciocanul, aplicate asupra unei bare sau asupra unui şurub introdus în placa de scuturare (v.). Prin scuturare, care e însoţită, în general, de umezirea pământului cu pensula, în jurul modelului se uşurează scoaterea modelului din formă. Sin. Desbaterea modelului, Dislocarea modelului.

7. Scuturare [проряхивание; secouement; Schütteln; shaking; porolàs, rázás, rezegtetés]. 2. *Ind. text.:* Operaţiune în faza de prelucrare preliminară a industriei textile, în care unele materiale fibroase, încărcate cu corpuri străine aderente, se agită, se bat, şi, uneori, se scarmănă parţial, în scopul separării fibrelor de impurităţi.

8. Scuturare, placă de ~. V. Placă de scuturare.

9. ~, tub de ~. V. Tub de scuturare.

10. ~, maşină de format prin ~ *Metl.* V. Format, maşină de ~ prin scuturare.

11. Scuturat, maşină de ~. V. Scuturător.

12. Scuturătoare [мелничный ковш; secoueur de graines; Schüttler; seed riddle; rázó]. *Ind. ţăr.:* Parte componentă a morii, formată dintr'o cutie care se mişcă şi în care curg grăunţele dela coş, înainte de a cădea (din ea) între pietrele morii. Mişcările scuturătorii reglează căderea grăunţelor. Sin. Teică, Covăţică, Postăviţă.

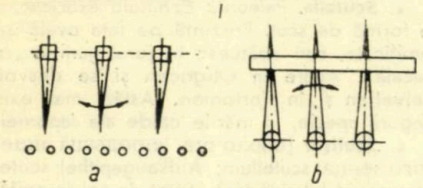
13. Scuturător [проряхивающая машина; secoueur; Schüttler; shaker; verőgép]. *Ind. text.:* Maşină care serveşte la separarea şi la eliminarea impurităţilor din unele materii prime fibroase. După principiul de funcţionare, se deosebesc:

14. ~ bătător: Sin. Lup bătător (v.).

15. ~ de câlţi: Sin. Scuturător scărmănător (v.).

16. ~ scărmănător [протряхивающая машина; machine à cardes; Krempelmaschine carding

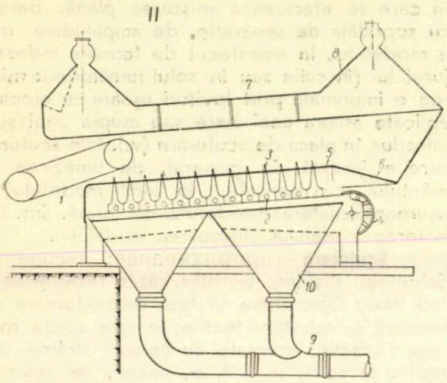
machine; verőgép, porozógép]: Mașină de scuturat, folosită la destrămarea parțială a câlților de in, de cânepă etc., în scopul dislocării și al separării puzderiilor și prafului cu conținut de substanțe pectice. Se deosebesc scuturătoare cu grătar orizontal și cuturătoare cu grătar în pantă. După dispoziția linealelor cu ace scărmănătoare, se deosebesc scuturătoare cu câmp de ace superior și scuturătoare cu câmp de ace inferior (v. fig. *I*).



Câmp de ace, la scuturătorul de cârți.
a) câmp de ace superior; *b*) câmp de ace inferior.

Scuturătorul de cârți TG 47, cu grătar în pantă și cu câmp de ace inferior, cuprinde următoarele părți (v. fig. *II*): un alimentator (*1*), (bandă transportoare), de pe care cârții cad pe un grătar inclinat; un grup de lineale paralele, (*2*) cari au capetele rezemate în paliere, montate pe pereții longitudinali ai mașinii; mai multe ace de oțel (*3*), fixate pe fiecare lineal, cari, împreună cu acestea, oscilează, acață și antrenează cârții, pe cari apoi îi liberează brusc, scărmănându-i și scuturându-i energic; un mecanism de transmisiune cu bielă (*4*), care transmite mișcarea; un grătar (*5*) de lemn, prin care pătrund acele oscilante (*3*), antrenând cârții spre gura de debitare (*6*); o carcasă (*7*), prelungită cu pâlniile de aspirație a prafului (*8*); un pneumotransportor (*9*), care absoarbe puzderiile prin pâlniile (*10*) situate sub grătar, și le elimină din mașină. Pentru o curățire eficace de puzderii, cârții trec de mai multe ori prin scuturător.

II



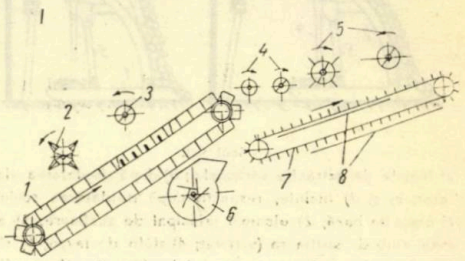
Scuturătorul de cârți TG 47.
1) alimentator; *2*) lineale; *3*) ace oscilante; *4*) transmisiune; *5*) grătar; *6*) gură de debitare; *7*) carcasă; *8*) și *10*) pâlnii; *9*) pneumotransportor.

Se construesc agregate scuturătoare, formate din mașina de sdrobit tulpine degradate și din melițe; agregatul are o instalație unică de desprăfuire și de evacuare (în general pneumatică) a puzderiilor. Unele tipuri de scuturătoare de cârți se numesc mașini de finisat cârții.

1. **Scuturător** de paie [соломотряс; secoueur de paille; Strohschüttler; straw shaker; szalmarázó]. *Mș. agr.*: Mecanism la batoza și la combina de cereale, care separă, din vraful (v.) ieșit din aparatul de treierat (bătător și contrabătător), boabele rămase pe paie, pleava și corpurile străine ușoare, deplasând totodată paiele spre ieșirea din mașină. Materialul separat prin scuturător (vraful mic) e supus apoi acțiunii mecanismelor de curățire (dârmon, site, ventilator, etc.).

Scuturătorul de paie poate fi: scuturător de paie cu bandă rulantă (v. fig. *I*), format din 2···3 benzi fără fine, deasupra cărora se rotesc cilindrii

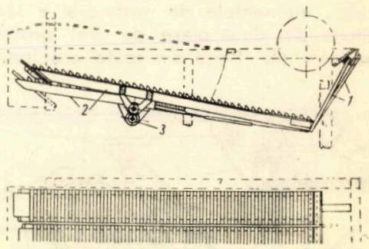
I



Scuturător de paie cu bandă rulantă.
1) transportorul vrafului; *2*) și *3*) cilindrul uniformizator de scuturare; *4*) întorcător de vraf; *5*) cilindru uniformizator; *6*) ventilator; *7*) bandă rulantă; *8*) plan inclinat.

cu degete (uniformizatoare de scuturare), și dintr'un ventilator; scuturător de paie cu cai, care poate fi cu un singur arbore (v. fig. *II*), sau cu doi

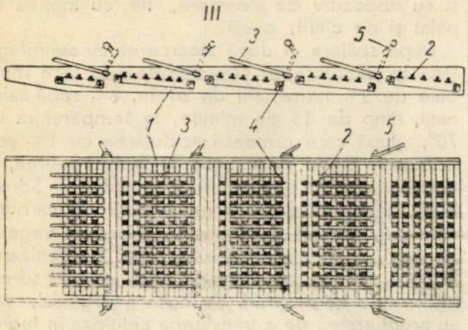
II



Scuturător de paie cu cai, cu un singur arbore.
1) arc de lemn; *2*) cal; *3*) arbore cotit.

arbori, și e format din câte 3···5 cai, cari se mișcă în plane verticale, paralele între ele, prin rotirea arborelui cotit, respectiv a arborilor cotiți; scuturător de paie cu platformă cu degete (v. fig. *III*), format dintr'un grătar lung de lemn, cu degete de răvășire, suspendat prin articulații și pus în mișcare oscilatorie longitudinală de un arbore cotit; scuturător de paie cu platformă în

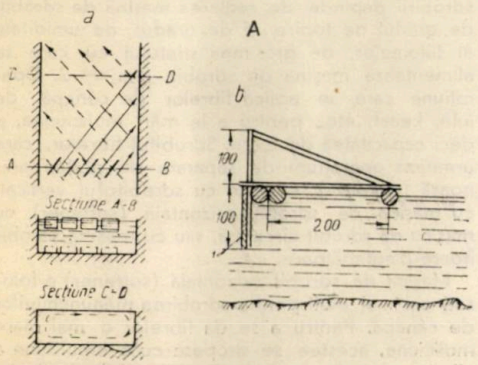
cascade, format dintr'un grătar oscilant, cu piepteni (cascade) pe suprafața sa.



Scuturător de paie, cu platformă cu degete.
1) cadru; 2) grătar; 3) deget; 4) axul degetelor; 5) pârghie.

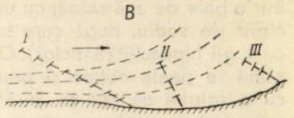
1. **Scuturi Potapov** [щиты Потапов; boucliers P.; P. Schutzrchilder; P.'s protective shields; P. védőpajzsok]. *Hidrot.*: Dispozitive pentru modificarea curenților în apă, în râuri, în canale, etc., în cari se folosește energia apei, ca să nu erodeze și să nu depună aluviuni, menținând constant profilul cursului de apă, prin crearea unor curenți transversali interiori.

La cursurile de apă, în terenuri erodabile, pe traseele în curbă, albia e distrusă lângă malul concav și se adâncește, materialul erodat depunându-se la malul convex. Fenomenul se pronduce din cauza curenților transversali cari apar pe porțiunile în curbă, datorită forțelor centrifuge și distribuției neuniforme a vitezelor longitudinale pe verticală. Dispozitivul profesorului Potapov consistă în construirea unor plutitoare echipate cu panouri (scuturi) verticale înnecate, inclinate sub un unghiu oarecare față de axa curentului cursului de apă, — și în montarea, pe fund, a unor scuturi de același tip — însă inclinate în sens contrar, cari provoacă în albie o mișcare în șurub



Scuturi Potapov.
a) amplasarea în plan și în secțiunea râului; b) secțiune prin scut.

a apei (v. fig. A). Dacă firele de suprafață ale apei sunt orientate spre malul drept, aici se produce o adâncire — iar pe cel stâng depuneri. Prin dispunerea judicioasă a scuturilor, malurile erodabile pot fi protejate (v. fig. B) iar aluviunile pot fi spălate. Adâncimea optimă de cufundare a scuturilor este $1/3 \cdot H$, reducându-se până la $1/5 \cdot H$, H fiind adâncimea cursului de apă. Lungimea panoului poate fi redusă până la (1···1,5) H. Unghiul optim sub care se așază e de 15···20° față de cursul apei.



Amplasarea scuturilor Potapov pentru protejarea malurilor.

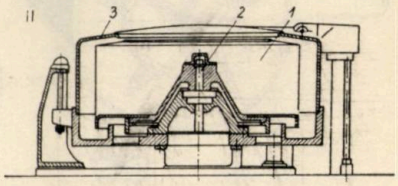
2. **Sdrențe** [лоскуты, тряпье, ветошь; chiffons, haillons; Lumpen; rags; rongyok]. *Ind. text.*: Resturi de țesături și tricotaje vechi, uzate, cari încă nu au pierdut structura de țesătură sau de tricotaj, provenind din îmbrăcăminte, rufărie, saci și din alte produse textile purtate și uzate, cum și deșeuri rezultate din procesul de fabricație în întreprinderile de confecțiuni.

După natura fibrei lor, sdrențele și deșeurile de lână se întrebuințează la fabricarea stofelor de calitate mijlocie, a păturilor sau a pâslelor; sdrențele și deșeurile de fibre celulozice se întrebuințează la fabricarea firelor de vigonie și a hârtiei.

Înainte de a fi întrebuințate, sdrențele de lână sunt supuse unor operațiuni de preindustrializare, pentru a le transforma într'o masă de fibre individualizate (lână regenerată), asemănătoare la aspect cu lâne, deosebirea putând fi constatată numai la microscop (v. fig. I).

Lână regenerată (văzută la microscop).

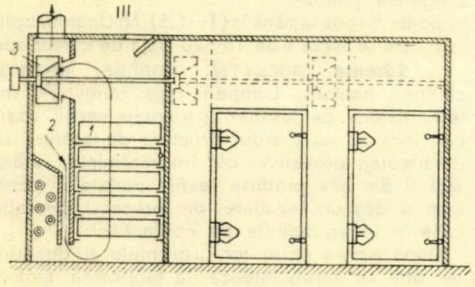
Prima operațiune la care sunt supuse sdrențele, după colectare, este desinfectarea, care se face, fie pe cale uscată, fie pe cale umedă. Desinfectarea uscată se efectuează într'o etuvă, la



Centrifugă.
1) tobă cu pereții perforați, care, datorită mișcări circulare cu 600···1200 rot/min, proiectează materialului de stors pe peretele perforat prin care se elimină lichidul; 2) ax vertical de susținere a tobei care se rotește în paliere cu rulmenți; 3) carcasa cu deschizătura prin care se scurge apa.

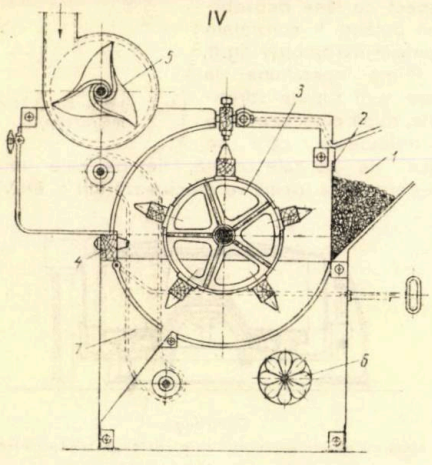
temperatura de 110···120°, sub presiunea de 1,5···2 at. Datorită presiunii și temperaturii înalte,

fibrele sufer o oarecare degradare. Eficacitatea prezintă desinfectarea cu aldehidă formică. Desinfectarea umedă se face după spălarea sdrenţelor într'o baie de apă caldă, cu un adaus de 1% hipoclorit de sodiu, după care sunt clătite într'o baie cu 1 g/l hiposulfit (anticlor). O desinfectare umedă bună se poate obţine şi prin tratarea sdrenţelor cu o soluţie de apă cu 2···3% acid fenic. Sdrenţele sunt apoi stoarse cu o centrifugă (v. fig. *II*) şi uscate într'un uscător cu camere cu tăvi (v. fig. *III*), sau în alte sisteme de uscătoare.



Uscător cu camere cu tăvi.
1) tăvi suprapuse în care se pune materialul pentru uscat; 2) calorifer; 3) ventilator.

Scuturarea (desprăfuirea) se face cu un lup desprăfuitor, fie cu acţiune intermitentă (v. fig. *IV*) fie de alte tipuri. Scuturarea se produce între toba (*3*), echipată cu cinci bare cu cuie de oţel, şi bareta cu cuie de oţel (*4*), montată pe corpul maşinii. — Sortarea, după calitate şi coloare, se face manual, pe o masă echipată cu o plasă de sârmă, prin care se scutură praful.



Lup desprăfuitor cu acţiune intermitentă.
1) pâlnie de alimentare; 2) capac; 3) tobă metalică; 4) bareta cu cuie; 5) ventilator; 6) grătar; 7) clapă de evacuare.

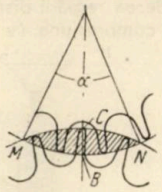
Sdrenţele vechi, cari conţin murdării cari nu au putut fi îndepărtate prin desprăfuire, se spală, fie în piua cu ciocane (v. Piuă), într'o baie alcalină, fie în maşina de spălat cu două căzi şi cu dispozitiv de stoarcere, fie cu maşina de pălat şi de clătit, ovală.

După spălare şi după stoarcerea cu centrifuga, lâna se decolorează. Decolorarea se face într'o baie de 3% hidrosulfit de sodiu, 6% sodă calcinată, timp de 45 de minute, la temperatura de 70°, după care urmează acidularea cu 1% acid acetic. — După decolorare se face vopsirea, în aparate de lemn sau de oţel inoxidabil. — Sdrenţele sunt supuse apoi operaţiunii de carbonizare (v.), pentru a distruge componenţii vegetali pe cari îi conţin sdrenţele de lână. Carbonizarea se face, fie pe cale umedă, prin tratarea sdrenţelor într'o baie acidă, de acizi anorganici, cari au proprietatea de a transforma celuloza în hidroceluloză casantă, fie pe cale uscată, prin tratarea sdrenţelor cu gaze. Praful de hidroceluloză rezultat e înlăturat prin baterea sdrenţelor cu un lup desprăfuitor. După carbonizare, sdrenţele conţin resturi de acid, cari pot produce neajunsuri în procesele ulterioare; de aceea ele sunt neutralizate într'o baie alcalină, sunt stoarse la centrifugă şi apoi sunt uscate într'un uscător cu camere cu tăvi — Urmează operaţiunea de uleiere a sdrenţelor, cu o emulsiune de oleină în apă, pentru reducerea rezistenţei de frecare a fibrelor, la operaţiunea următoare, de destrămare, când fibrele de lână sunt expuse ruperilor. — Destrămarea sdrenţelor se face cu lupul destrămător (v.). — Ultima operaţiune din procesul de preindustrializare a sdrenţelor e drusarea, adică supunerea lânii regenerate la o destrămare completă, dacă lâna este repartizată producerii unei ţesături de calitate mai bună.

1. **Sdrobire** [мятье, трепание, дробление; broyage; Brechen; breaking; összetörés, szétzuzás]. 1. *Ind. text.*: Operaţiunea de mărunţire şi de dislocare a părţii lemnoase a tulpinelor unor plante liberiene (in, cânepă, etc.). Calitatea sdrobirii depinde de reglarea maşinii de sdrobit, de gradul de topire şi de gradul de umiditate al tulpinelor, de grosimea stratului cu care se alimentează maşina de sdrobit, etc. — 2. Operaţiune care se aplică fibrelor de cânepă, de iută, kenaf, etc., pentru a le mări moliciunea, şi deci capacitatea de filare. Sdrobitul fibrelor, care urmează operaţiunii de separare de partea lemnoasă (puzderii), se face cu sdrobitorul vertical, cu maşina de sdrobit orizontală (softener), cu maşina de sdrobit circulară, sau cu maşina sdrobitoare-pieptenătoare.

Maşina de sdrobit orizontală (softener) e folosită cel mai mult pentru sdrobirea mănunchiurilor de cânepă. Pentru a se da fibrelor o mai mare moliciune, acestea se stropesc cu o emulsiune a cărei compoziţie depinde de natura şi de destinaţia fibrei. De exemplu, pentru cânepă se foloseşte o emulsiune constituită din 10% uleiu mineral, 1% sodă calcinată, 1% săpun şi 88% apă. Stropirea cu emulsiune se efectuează automat, odată cu sdrobitul fibrelor.

1. **Sdrobire,** câmp de ~ [поля трепания; champ de broyage; Brechfeld; breaking field; összetörési mező]. *Ind. text.:* Suprafață limitată de curbele descrise de muchiile canelurilor celor doi cilindri ai unei perechi din mașina de sdrobit (v. fig.). Înălțimea câmpului de sdrobire depinde de diametrul cilindrilor și de distanța dintre axele lor de rotație. Lățimea câmpului de sdrobire depinde de numărul de caneluri active. La creșterea câmpului de sdrobire peste o anumită limită, mașina freacă fibrele de coamele canelurilor, degradându-le.



Câmp de sdrobire. MN) lățimea câmpului de sdrobire; BC) înălțimea câmpului de sdrobire; α) suma unghiurilor de cuprindere, tributi tuturor coamelor canelurilor cari fac parte din câmpul de sdrobire.

2. **Sdrobire,** coeficient de ~ [коэффициент дробления; coefficient d'écrasement; Zerdrückungskoeffizient; crushing coefficient; összetörési tényező, szétzuzási tényező]. *Tehn.:* Raportul dintre lucrul mecanic necesar sdrobirii prin șoc a unei epruvete de piatră, și volumul epruvetei:

$$s = \frac{\Sigma h \cdot G}{V},$$

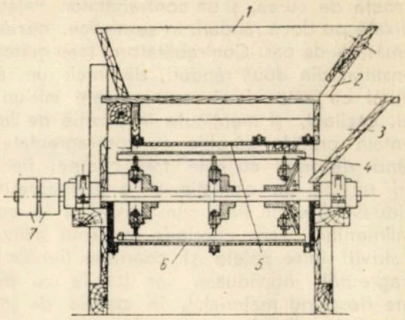
unde G e greutatea berbecului cu care se aplică loviturile, Σh, suma înălțimilor de cădere ale berbecului, iar V e volumul epruvetei. Coeficientul de sdrobire se măsoară, de obiceiu, în kgf/cm²; el reprezintă o rezistență la șoc a unei pietre. Se determină prin încercări de laborator, cu ajutorul unei instalații speciale, care se numește ciocanul Föppl (v. sub Încercare, aparat de ~ la lovire).

3. **Sdrobit,** mașină de ~ in și cânepă. V. Sdrobitoare de in și cânepă.

4. **Sdrobitoare** [дробилка, выжималка, терка; écraseuse, broyeuse; Brechmaschine, Zerquetscher; crusher; zuzógép]. *Tehn., Mș.:* Mașină de mărunțire sau de separare prin strivire, prin fărâmare, rupere, detașare, etc., folosită în industria textilă, în industria agricolă și în cea alimentară. Construcția diferă după materialul prelucrat. — Exemple:

5. ~ [мельница для растирание плодов, выжималка; écraseuse; Obstmahlmühle; crusher; gyümölcszuzó gép]. *Ind. alim.:* Mașină echipată cu două axuri paralele cu dinți, cari se rotesc în sensuri inverse și în care se rup fructele sau legumele înainte de a fi trecute la pasatrice, pentru a nu îngreuna funcționarea acesteia.

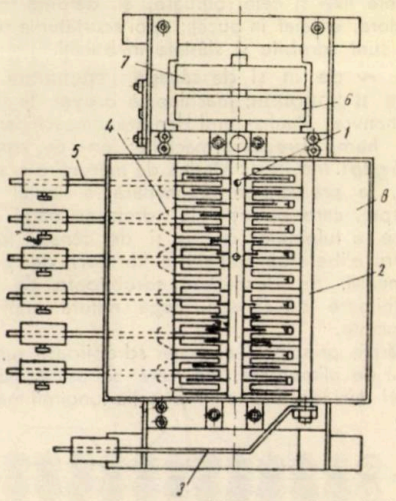
6. ~ **de in și de trifoiu** [льно-клеверотерка; machine à égrener le lin et le trèfle; Flachs- und Kleentsamungsmaschine; flax and clover ginning machine; len- és lóherezuzó gép]. *Agr.:* Mașină agricolă folosită pentru fărâmarea capsulelor de in sau a păstăilor de trifoiu și pentru separarea semințelor. Capsulele sau păstăile cad din coșul de alimentare al sdrobitorii (v. fig.), printr'o deschidere reglabilă, în pâlnia de alimentare; din aceasta cad în toba bătătorului unde sunt lovite de șine, cari le fărâmă și le aruncă cu putere în sus. Apoi, ele sunt trase de



Sdrobitoare de in și de trifoiu (mașină tip TLK—0,6 care prelucrează 0,6 t/h capsule de in și 0,04 t/h păstăi de trifoiu). 1) coș de alimentare; 2) deschidere reglabilă; 3) pâlnie de alimentare; 4) bătător; 5) rețea superioară; 6) sită inferioară; 7) roți de transmisiune.

șine pe suprafața aspră a rețelei superioare a tobei bătătorului și sunt fărâmate și mai mult, pentru a elibera semințele cari se scurg apoi prin sita dela partea inferioară a tobei unde sunt colectate. Bucățile mici de tulpină și capsulele nefărâmate ies pe la capătul bătătorului, prin jghiaburi de evacuare. Sin. Desghiocătoare de in și de trifoiu.

7. ~ **de cartofi** [картофелодробилка; écraseuse de pommes de terre; Kartoffelquetscher; potato crusher; burgonyazuzó gép]. *Agr.:* Mașină



Sdrobitoare de cartofi cu contrabătător cu furci, de fabricație sovietică.
1) ax rotitor cu palete; 2) ax oscilant cu furci cu două coarne; 3) pârghie cu contragreutate, pentru echilibrarea axului (2); 4) furcă cu trei coarne; 5) pârghie cu contragreutate; 6) roată de curea motoare; 7) roată de curea liberă; 8) coș de alimentare.

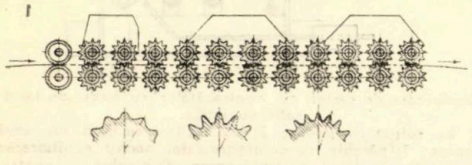
de mărunțire prin strivire (în general înainte de răcire) a cartofilor de nutreț, fierți.

Figura reprezintă o sdrobitoare de cartofi cu mare capacitate de lucru; ea are organul activ constituit dintr'un ax rotitor cu palete radiale (dinți), antrenat prin roată de curea, și un contrabătător. Paletele sunt fixate pe două rânduri. în semielice, decalate cu jumătate de pas. Contrabătătorul (sau grătarul) e constituit din două rânduri, de furci: un rând de furci cu câte două coarne fixate într'un ax pătrat, oscilant, și menținute în poziție de lucru orizontală printr'o pârghie cu contragreutate, și un rând de furci cu câte trei coarne, fiecare având un ax de oscilație și o contragreutate individuală. Cartofii fierți sunt introduși în coșul de alimentare, care cuprinde organul activ, și sunt striviți între palete și coarnele furcilor cu contragreutăți individuale, iar furcile cu două coarne desprind materialul, în partea de jos a mașinii. Corpurile dure, intrate în mașină, deplasează furca respectivă, astfel că se evită ruperea dinților sau a paletelor. — Uneori, mașina e folosită pentru mărunțit sfecla de furaj.

1. **Sdrobitoare de furaj** [кормодробилка; broyeur de fourrage; Futtermittelzerkleinerungsmaschine; fodder crushing machine; takarmányzuzó gép]. *Agr.*: Mașină de mărunțire prin sdrobire a diferitelor furaje (porumb furajer, ierburi, capete și foi de sfeclă, cartofi, etc.) uscate, verzi sau zemoase. E constituită, în principal, dintr'o cutie metalică cu doi pereți rabatabili, în cari sunt fixate cuțite scurte, constituind contrabătătorul, și o tobă rotitoare pe care sunt fixate cuțite în elice și care e antrenată printr'o roată de curea. Materialul introdus printr'un coș de alimentare e prins între cuțitele fixe și cele rotitoare, și, datorită formei acestora, e tăiat în bucăți; apoi scurtăturile rezultate sunt sdrobite și sfâșiate în bucăți.

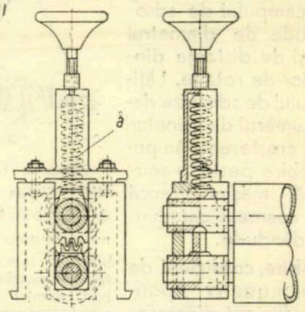
2. ~ de in și de cânepă [трепалка для льна и конопли; machine à broyer le lin et le chanvre; Flachs- und Hanfbrechmaschine; flax and hemp breaking machine; len- és kenderzuzó gép]. *Ind. text.*: Mașină de mărunțire și separare, la prelucrarea preliminară a inului și a cânepei, care servește la sdrobirea părții lemnoase a tulpinelor de in și de cânepă topite, pentru eliberarea parțială a fibrelor, de partea lemnoasă. Se deosebesc sdrobitoare de in și sdrobitoare de cânepă, după natura tulpinelor prelucrate.

Părțile principale ale unei sdrobitoare sunt: o masă de alimentare, pe care se așază mănunchiuri mici de tulpine, în direcția lungimii mașinii;



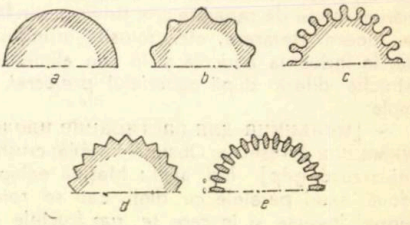
Cilindrii sdrobitori.

un sistem de cilindri rotitori canelați (12···64 perechi), dispuși orizontal și paralel, printre cari trec succesiv tulpinele topite (v. fig. *I*); o masă de debitare, situată în partea opusă mesei de alimentare (deasupra axului transversal de transmisiune); paliere fixe (pentru cilindrii inferiori) și paliere deplasabile (pentru cilindrii superiori, în vederea reglării distanței dintre cilindri); resorturi de compresiune (v. fig. *II*); un sistem de transmisiune; dispozitive cari previn înfășurarea fibrelor pe cilindri (de ex. cilindri netezi, etc.); limitoare ale spațiului de trecere a tulpinelor prin mașină. Uneori, masa de alimentare și cea de debitare sunt înzestrate cu câte o bandă de transport. Cilindrii au diferite trepte de caneluri, pentru ca sdrobirea să se facă progresiv, operațiune necesară pentru menținerea proprietăților naturale ale fibrelor.



Sistem de presare asupra cilindrilor.
a) resort de compresiune.

Caracteristicele sdrobitorii sunt: numărul de perechi de cilindri (la sdrobitoarea de in, 12···32, iar la sdrobitoarea de cânepă, până la 64); poziția cilindrilor și combinarea lor în mașină (majoritatea tipurilor de sdrobitori au axele cilindrilor din fiecare pereche situate în același plan, vertical, cu axele cilindrilor superiori situate într'un plan orizontal, paralel cu planul axelor cilindrilor inferiori); profilul cilindrilor, care poate fi același sau diferit, dela pereche la pereche (v. fig. *III*);



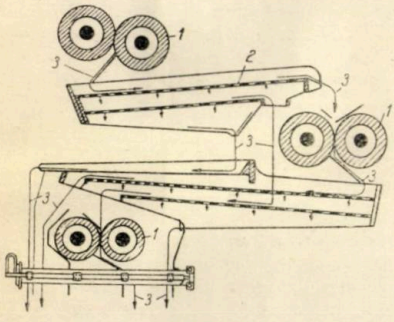
Profile de cilindri sdrobitori.
a) neted; b) cu caneluri cu profil oval; c) cu caneluri cu profil abrupt; d) cu caneluri cu profil ascuțit; e) caneluri cu coame de forma cuțitelor.

dispoziția canelurilor, care poate fi dreaptă sau elicoidală; lungimea cilindrilor, care determină lățimea de lucru și, deci, materialul sdrobit de mașină în unitatea de timp; caracteristica profilului cilindrilor, care cuprinde diametrul acestora, numărul de caneluri, mărimea pasului canelurii, dimensiunile razelor de rotunjire a coamelor și

a şanţurilor canelurilor; modul de transmitere a mişcării dela axul principal (de ex. prin angrenaje cu roţi dinţate cilindrice sau conice, cu sau fără ax longitudinal intermediar); turaţia; apăsarea resorturilor şi reglarea cilindrilor, care poate fi individuală (pe pereche), pe grupuri sau mixtă.

De exemplu, sdrobitoarea de in MK-12 are 12 perechi de cilindri de fontă turnată, suprapuşi, cu distanţa de 137 mm între axe; ultima pereche de cilindri are suprafaţa netedă (fără caneluri), folosită pentru a preveni înfăşurarea fibrelor. Cilindrii de deasupra primesc mişcarea dela cilindrii de dedesubt, prin roţi dinţate cilindrice, cari au un număr de dinţi egal cu numărul canelurilor cilindrilor corespunzători; turaţia e $n = 110 \cdots 120$ rot/min, ceea ce corespunde unei vitese de trecere a tulpinelor, de 40···50 m/min.

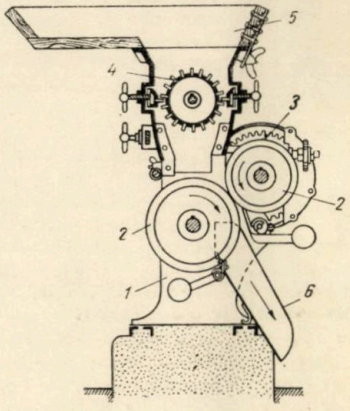
1. **Sdrobitoare de malţ** [солододробилка; concasseur pour malt; Malzquetsche; malt crushing mill; malátazuzó gép]. *Ind. alim.:* Maşină care serveşte la măcinarea (adică la spargerea şi mărunţirea) boabelor de malţ şi la separarea cojii malţului, de partea lui făinoasă. Maşina trebue să dea uruială de malţ compusă din 30% tărâţe, 50% griş mare şi fin şi 20% făină, pentru a corespunde condiţiunilor impuse de procesul de plămădire a mal-



Sdrobitoare (moară) de malţ cu trei perechi de cilindri (Schema de aşezare a cilindrilor).
1) cilindru; 2) sită; 3) drumul materialului prelucrat.

ţului. Sdrobitoarea de malţ se construeşte cu una până la trei perechi de cilindri metalici rifluiţi şi efectuează măcinarea prin trecerea boabelor printre acestea; după trecerea printr'o pereche de cilindri, materialul mai e supus unor operaţiuni de separare prin lovire cu bătătoare rotitoare şi prin cernere (v. fig.). Sin. Moară pentru malţr

2. ~ **de slad** [солододробилка; concasseur pour malt; Malzquetsche; malt crushing mill; malátazuzó]. *Ind. alim.:* Maşină care serveşte la mărunţirea în stare uscată a sladului şi la separarea cojii lui de miez, prin trecerea materialului printre doi cilindri orizontali, netezi, şi cari se rotesc în sensuri contrare. Cilindrii pot avea celaşi diametru şi turaţii diferite sau aceeaşi turaţie şi diametri diferiţi. Maşinile folosite curent sunt constituite dintr'un batiu care poartă cilindrii de lucru, mecanismul de antrenare a lor, cu roţi dinţate, pâlnia de alimentare şi jgiabul pentru materialul prelucrat. Majoritatea sdrobitoarelor sunt echipate cu un cilindru de alimentare, cu dinţi pe manta, care



Sdrobitoare de slad.
1) batiu; 2) cilindru de lucru; 3) angrenaj cilindric; 4) cilindru de alimentare; 5) pâlnie de alimentare; 6) jghiab de evacuare a materialului.

fărâmă bulgării de slad şi distribue uniform materialul pe cilindrii de lucru (v. fig.). Sin. Morişcă de slad, cu cilindri.

3. ~ **de struguri** [виноградная выжималка; fouloir de raisin; Traubenzerquetscher; grape crusher; szölőzuzó gép]. *Ind. alim.:* Maşină de lucru folosită pentru a sdrobi boabele de struguri, spre a pune în libertate sucul din interiorul lor.

Se deosebesc: Sdrobitoare simplă, care are un rezervor de lemn în formă de pâlnie, în care se toarnă strugurii împreună cu ciorchinele. Sdrobirea boabelor se efectuează între doi cilindri canelaţi, de lemn sau, uneori, de fontă emailată, antrenaţi în mişcare de o roată cu mâner. — Sdrobitoare combinată cu aparatul de separat boabele de struguri de pe ciorchine. În aceste sdrobitori e adaptat un al treilea cilindru, de lemn, care separă boabele de ciorchine. Ciorchinele sunt aruncate într'o cutie ataşată sdrobitorii, iar boabele cad, printr'un grătar, între cei doi cilindri canelaţi de fontă, sunt sdrobite şi apoi cad în vasul pe care a fost aşezată maşina.

Uneori, în cazul exploatărilor mari, sunt folosite şi sdrobitori cu un singur cilindru, echipate cu aripe mobile şi cu compresoare de aer, rotitoare.

4. **Sdrobitor:** Sin. Maşină de sdrobit, Sdrobitoare (v.).

SECRET. GENERAL AL CONSILIULUI DE MINIŞTRI BIBLIOTECA DE DOCUMENTARE
Bibli[illegible]ională SF.-C[illegible]RGHE

COORDONAREA ŞI REDACTAREA LEXICONULUI TEHNIC ROMÂN AU FOST INGRIJITE DE

PROF. DR. ING. REMUS RĂDULEŢ, redactor principal

PROF. DR. ING. ŞTEFAN BĂLAN, coordonator principal

CONF. ING. CAROL NEUMAN, coordonare generală

COLABORATORII VOL. V

Chim. Andronescu Lydia, Prof. dr. Angelescu Eugen, Ing. Anghel Gheorghe, Prof. ing. Antoniu S. Ion, Asist. ing. Balaban Alexandru, Farm. Bălan Irma, Prof. dr. ing. Bălan Ştefan, Ing. Bărbulescu Florin, Ing. Bărbulescu Ştefan, Prof. ing. Beleş Aurel, Prof. ing. Bercovici Martin, Ing. Bianu Ion, Prof. dr. Blum Isac, Ing. Boguleanu Gh., Ing. Bontea Gh., Prof. dr. Bordeianu Teodor, Ing. Botzan Marcu, Ing. Braha Adrian, Dr. ing. Braniski Alexandru, Conf. ing. Bubulac Mircea, Ing. Bucur Paulina, Ing. Bunea Victor, Ing. Burcea Paul, Prof. ing. Buzdugan Gheorghe, — Ing. Canarache Andrei, Acad. prof. dr. ing. Carafoli Elie, Ing. Cărare Octavian, Prof. ing. Cartianu Gheorghe, Prof. dr. Cernescu Nicolae, Arh. Chiţulescu Georgeta, Arh. Chiţulescu Traian, Ing. Cişmigiu Alexandru, Ing. Ciolan Ion, Prof. dr. Codarcea Alexandru, Ing. Colţatu Emanuel, Prof. ing. Condrea, Dr. Coniver Sache, Prof. ing. Constantinescu Gheorghe, Conf. ing. Cozin Herbert, — Ing. Dan Costin, Ing. Demetrescu C. Ilie, Prof. ing. Diaconescu Vasile, Ing. Dumitrescu Enacu Anghel, — Conf. ing. Eckstein Silviu, — Ing. Finţescu Dan, ing. Fischer Elias, Dr. ing. Fostiropol I., Ing. Franţiu Ion, — Dr. Gavăţ Ion, Prof. dr. ing. Georgeacopol Eugen, Prof. dr. ing. Georgescu Constantin, Ing. Georgescu Gh., Prof. Ghelase Gheorghe, Prof. dr. ing. Ghelmeziu Nicolae, Prof. dr. Ghika-Budeşti Ştefan, Ing. Ghircoiaşu Corneliu, — Prof. ing. Hamburger Leon, Prof. ing. Hangan Mihail, Conf. dr. Herovanu Mircea, Ing. Herşcovici Iustin, Ing. Heschia Hugo, Prof. ing. Hrisanide Dumitru, Prof. dr. ing. Huber Panu Ion, Ing. Hulea Ana, Prof. dr. Hulubei Horia, — Ing. Iacobescu Gherghe, Dr. Ioanid George, Prof. arh. Ionescu Grigore, Prof. ing. Ionescu-Muşcel Iosif, Prof. Ionescu-Siseşti Gheorghe, — Dr. Klang Marcel, Ing. Keminger Petre — Prof. ing. Lubenescu Dan, — Conf. ing. Manolescu Gabriel, Prof. ing. Mantea Ştefan, Prof. ing. Mălăsaru Traian, Ing. Marinescu Mircea, Prof. dr. ing. Mateescu Cristea, Prof. ing. Mendelsohn Natia, Conf. ing. Mihăilescu Niculae, Prof. dr. Mihăilescu Tiberiu, Prof. dr. Mihoc Gheorghe, Acad. prof. Moisil Grigore, Conf. ing. Moisil Ion, Arh. Moisescu Anton, Ing. Moscovici Elias, — Prof. dr. ing. Nădăşan Ştefan, Prof. dr. ing. Neniţescu D. Costin, Conf. ing. Neuman Carol, Dr. ing. Nicolau-Bârlad, Prof. ing. Nicolau Edmond, Conf. dr. Niculescu Matei, Prof. Novacu Valeriu, — Prof. dr. Oncescu Nicolae, Conf. ing. Oniţiu Florin, Ing. Orădeanu Titus, Conf. ing. Oroveanu Tudor, — Prof. dr. ing. Parteni Cezar, Prof. ing. Pavel Dorin, Asist. ing. Peter Andrei, Asist. ing. Petraşcu Anatolie, Ing. Popa Traian, Ing. Popa Aurel, Conf. ing. Popescu Caius, Ing. Popescu Constantin, Prof. Popovici Andrei, Conf. ing. Prişcu Radu, Acad. prof. ing. Profiri Nicolae, — Ing. Rădulescu Vlad, Prof. dr. ing. Rădulet Remus, Ing. Raica Zoltan, Prof. ing. Rău Alexandru, Ing. Roşca Dumitru, — Ing. Saghin Ilie, Dr. Şaraga Ernest,

Prof. dr. Săvulescu-Mamulea Olga, Prof. dr. ing. Sburlan Dimitrie, Ing. Scribnic Valentin, Asist. ing. Şlaicher Sigismund, Conf. ing. Spătaru Alexandru, Ing. Spirea Tudorică, Ing. Spitzer Israel, Prof. dr. ing. Stamatiu Mihai, Ing. Stănciulescu Gh., Ing. Stănculescu Mircea, Ing. Ştefănescu Mihai, Ing. Ştefănescu-Nica Constantin, Prof. ing. Stoenescu Alexandru, Prof. ing. Stoicescu Lazăr, Ing. Sturza I., Ing. Szel Pavel, — Ing. Tacu Florentina, Prof. ing. Tănăsescu Tudor, Prof. dr. Teodorescu Nicolae, Ing. Chilibaşa Nicolae, Ing. Ţiţeica Gabriela, Prof. ing. dr. Ţiţeica Radu, Prof. dr. Ţiţeica Şerban, Asist. ing. Trofin Elena, — Ing. Ulmanu J., — Prof. dr. Vâlcovici Victor, Asist. ing. Valentin Alfons, Prof. ing. Vanci Gheorghe, Prof ing. Vazaca Cristofor, Prof. dr. Vencov Ştefan, Prof. ing. Zapan Mihail, Prof. dr. Zugrăvescu Ion, Ing. Zweker Hugo.

COLECTIVELE LEXICONULUI TEHNIC ROMÂN

Culegerea materialului şi prima întocmire a textului fişelor pentru termenii din Lexiconul Tehnic Român au fost făcute de referenţi grupaţi în 20 de secţii de lucru.

Un birou de coordonare a completat, a modificat sau prelucrat fişele întocmite în secţii, după verificarea făcută de preşedintele secţiei şi de câte un specialist, le-a dat o prezentare literară unitară, a introdus fişe noi, şi s'a îngrijit de alegerea şi executarea, de către desenatori, a figurilor cari ilustrează textul Lexiconului.

Textele termenilor importanţi au fost revizuite de institute de specialitate ale Academiei RPR, de colective de catedră din învăţământul superior, sau de specialişti.

Traducătorii au tradus termenii în limbile străine, şi au verificat traducerile prezentate de referenţi.

Corectorii au făcut corecturile de tipar şi au supraveghiat imprimarea din punctul de vedere tehnic.

Biroul de coordonare

Prof. dr. ing. Ştefan Bălan
Conf. ing. Carol Neuman
Prof. dr. ing. Remus Rădulet
Prof. dr. Radu Ţiţeica

Ing. Colţatu Emanuel
Ing. Dumitrescu-Enacu Anghel
Ing. Heschie Hugo
Lic. Ijacu Septimiu
Dr. chim. Ioanid Nicolae
Asis. ing. Peter Andrei
Conf. ing. Popescu Caius
Ing. Zwecker Hugo

Traducători

Ing. Moscovici Elias
Ing. Orăşeanu Gherasim
Roşca Victorin

Tehnoredactori

Ing. Kollscheg Alfred
Lic. lit. Niculescu Gabriela

Corectori

Frăţilă Eugen
Ing. Miculescu Mircea
Lic. lit. Negrea Julietta
Lic. lit. Nistor Octavian

Desenatori

Dobrescu Alex.
Salcă Maria
Şaler Beno

Echipele de lucru ale Intreprinderii Poligrafice Sibiu, cari au colaborat la execuţia tehnică a Lexiconului: — **Culegere manuală:** Gheorghe Barbu, maistru, Iosif Ilie, maistru, Aurel Stoian, paginator, Gustav Kailan, culegător, Mircea Jugănaru, culegător, Adolf Tischler, culegător, Iosif Vargyasy, culegător, Gheorghe Modran, culegător, Iosif Kiss, culegător, Crişan Lupu, culegător, Carol Skrotzky culegător, Leonte Popescu, culegător, Ion Zelch, culegător, Andrei Voicu, culegător, Maria Imbuzan, culegător, Rozalia Király, culegător, Mihail Taub, culegător, Wächter Konrad, culegător, Salmen Ioan, Viorica Bădălac, recepţioneră. — **Imprimare:** Nicolae Roată, maistru, Alfred Barth, maistru, Nistor Săbău, maşinist, Gheorghe Bădălac, maşinist, Nicolae Gorea, maşinist, Ioan Ionescu, maşinist, Eduard Veronits, maşinist, Ioan Moise, maşinist, Iosif Hegedüs, maşinist, Elisabeta Orendi, maşinist, Hajni Kusnyir, Hedwig Zackel, Paulina Schossal, Ecaterina Hermel, Regina Berger, Maria Hila, Wilhelmina Biehl, Elena German, Ioana Dietrich, Hertha Thois, Gheorghiu Frieda, Lăpuşan Elena, Albert Maria, Moise Irina, Petraşcu Leontina, Gedö Terezia, Racolţea Maria, Ioan Opriş, Ioan Schuster, Gheorghe Scheerer, Rudolf Bordon, Gustav Schneider. — **Zincografie:** Gustav Tellmann, maistru, Iuliu Bell, retuşor, Victor Pelger, foto-zincograf, Rudolf Roth, cauterizator, Oskar Andrei. — **Legătorie:** Gheorghe Moldovan, maistru, Ilie Coroliu, Ervin Neuzil, Gheorghe Halunga, Ion Duca, Vilma Sebök, Wilhelm Krauss, Walter Mellmer, Rudolf Stamp, Elisabeta Huber, Olga Bărbulescu, Irina Rabdea, Margit Császár, Rosa Drotleff, Lucreţia Fekete, Mathilde Haupt, Olga Tóth, Nagy Elisabeta, Dragotă Vasile, Sofica Popa, Ana Rău, Ion Boaru.

Responsabil de carte: Ing. Neuman Carol
Tehnoredactor: Ing. Kollscheg Alfred
Corector resp.: Niculescu Gabriela

Dat la cules 1. VII. 1953. Bun de tipar 22. III. 1954. Hârtie velină 70×100/16,80 gr./m². Coli editoriale 140. Coli tipar 59. Preţul unui exemplar legat 1/1 pânză lei 127,50. Planşe în culori 1. Comanda PSU 2358.— A. 0288/1953. Pentru bibliotecile mici, indicele de clasificare 413. Pentru bibliotecile mari, indicele de clasificare 413:62=R.

Tiparul executat la
Intreprinderea Poligrafică Sibiu, str. I. V. Stalin 15. — R.P.R.

Pentru îmbunătăţirea materialului cuprins în volumul al cincilea al Lexiconului Tehnic Român, pentru completarea eventualelor lacune şi pentru corectarea erorilor, Biroul de Coordonare roagă pe cititori să trimită observaţiile pe cari le au de făcut, pe adresa:

LEXICONUL TEHNIC ROMÂN
Julius Fucik 17
Bucureşti

ERATA

Erori semnalate în cursul tipăririi

P	T	R*	în loc de	se va citi
1.	11.	4	vanizată	vanizată sau negalvanizată
15.	4.	9	optici în stare lichidă. Nu e	optici. În stare lichidă nu e
15.	5.	6	Racemizarea	În cazul compuşilor organici, racemizarea
19.	6.	4	zahărului fermentescibil obţinut	glucozei fermentescibile obţinute
21.	5.	1	Sin. Răcire	Sin. parţial Răcire
22.	5.	2	(Se suprimă textul)	
28.	1.	16	sunt direct proporţionale	cresc
31.	0.	20	Consumul de apă	(Se suprimă fraza)
39.	0.	24	fierbere	solidificare
41.	1.	22	(1500···1600°)	(1150···1600°)
41.	2.	12—16	(Se suprimă ultima propoziţie)	
63.	0.	17	invers proporţional	proporţional
93.	4.	11—16	(Ultimul pasaj, cu formulele respective, se va trece ca ultim pasaj sub Radical acid)	
93.	6.	8	$-CH=CH$	$-CH=CH_2$
95.	5.	17—19	(Se suprimă ultima propoziţie)	
103.	4.	7	după verticală	într'un plan vertical
108.	2.	11	maximă	minimă
109.	6.	30	maximă	minimă
116.	14.	12	radiul 228	radiul 222
117.	4.	5	3.10^{-6} s	3.10^{-4} s
120.	0.	27	(înainte de ultimul alineat se adaugă fraza)	Unii compuşi rezultaţi în reacţiile de mai sus sunt îndepărtaţi ulterior din benzină prin distilare.
124.	1.	15	oxid de molibden	sulfură de molibden
124.	1.	22	termic	termic mediu
125.	1.	32	cca	până la
126.	1.	15	absorbind	adsorbind
126.	2.	33	50···60 %	50···80 %
145.	3.	7	la zi	la zi, uneori în subteran,
145.	5.	7	subsol	subteran
147.	2.	21	plate în grupuri,	plate,
152.	2.	12	datorite	de
153.	3.	17	cu r;	cu r, şi se obţine prin integrare în lungul palei;
155.	4.	10	$\eta_p = \frac{-\alpha\omega'}{\omega}$	$\eta_p = \frac{\omega - \omega'}{\omega}$
156.	5.	12	practic,	practic, ţinând seama şi de frecări,
156.	9.	9	sarcina electrică	energia electrică
157.	1.	1—15	(Se suprimă textul)	

* P=pagina; T=termenul; R=rândul.

P	T	R	în loc de	se va citi
165.	2.	15	oficiale	speciale
166.	4.	20—22		(Se suprimă fraza)
173.	0.	18	la capătul de sus,	la capătul de jos sau, uneori, la capătul de sus,
173.	0.	29	şi se trage	şi după ce s'a săpat se trage
174.	10.	24	12/1···14/1	12/1···22/1
178.	2.	15—17		(Se suprimă fraza)
192.	3.	19	firezacul	rumeguşul
193.	3.	3—7	(Textul se înlocueşte cu)	Raportul dintre cantitatea totală de substanţe cari circulă prin zona de reacţie şi cantitatea de substanţe proaspete cari circulă prin această zonă, ambele raportate la unitatea de timp.
197.	11.	17—20	$r'=\frac{S}{P}=\frac{\int_0^B y\,dx}{\int_0^B \sqrt{1+y'^2}\,dx}=f(x,y)$ a cărei valoare maximă se obţine prin anularea derivatelor parţiale $\partial f(x,y)/\partial x=0$ şi $\partial f(x,y)/\partial y=0$, căreia îi corespunde profilul hidraulic optim.	$r'=\frac{S}{P}=\frac{\int_0^B y\,dx}{\int_0^B \sqrt{1+y'^2}\,dx}$, a cărei valoare maximă se obţine din ecuaţia Euler a problemei de variaţiune respective, şi corespunde profilului hidraulic optim, care este profilul circular.
199.	5.	61	$\sqrt{\frac{8\,C_z}{\rho S\,C_z C_x}}$	$\sqrt{\frac{8}{\rho S\,C_z}}\cdot\frac{C_z}{C_x}$
200.	0.	8	$D_v=D_0\frac{V_v\cos p+\sqrt{V_p^2+V_v^2\sin^2 p}}{V_p}$	$D_v=D_0\frac{V_v\cos p+\sqrt{V_p^2-V_v^2\sin^2 p}}{V_p}$
234.	4.	10	1.2-dibrommetan	1.2-dibrometan
243.	1.	15—16	cameră metalică încălzită	cameră caldă metalică
250.	0.	34	vitesa aerului	vitesa de intrare a aerului
262.	4.	11	0,5 % C	0,05 % C
269.	3.	14	fiind	în dreptul forţelor din starea II fiind
269.	3.	18	fiind	în dreptul forţelor din starea I fiind
317.	0.	6	limitată	limitată destul de jos
317.	1.	16—17	de 1800°	a gazelor de 1800°
459.	0.	8	pseudoeuclidiană	psaudoriemaniană
459.	0.	8—9	pseudoriemaniene	pseudoeuclidiene
565.	0.	27	$\frac{1}{\frac{2}{l}}\Delta$	$\frac{1}{k_l^2}\Delta$
862.			$\frac{\alpha}{\lambda}=\varphi(Re, Pr, Gr)$	$\frac{\alpha}{\lambda}l=\varphi(Re, Pr, Gr)$
883.	2.	11	$k\geqslant 1$	$k\leqslant 1$

NOTĂ. Rândurile se numără începând cu titlul termenului respectiv; rândurile termenilor notaţi cu 0 se numără începând cu primul rând al coloanei respective.